資料１
南極地域観測統合推進本部
第１３回外部評価委員会
H20.11.17

南極地域観測統合推進本部 第１２回外部評価委員会議事概要（案）

１．日　時　　平成２０年５月３０日（金）１６：００～１８：００

２．場　所　　文部科学省東館１６F１会議室

３．出席者

【委員】

西 田 篤 弘　宇宙科学研究所名誉教授

池 島 大 策　早稲田大学国際教養学部教授

斎 藤 靖 二　神奈川県立生命の星・地球博物館館長

笹之内雅幸　トヨタ自動車株式会社CSR環境部理事

谷 口　 旭　東京農業大学生物産業学部教授

鳥 井 弘 之　元国立大学法人東京工業大学原子炉工学研究所教授

堀　由紀子　株式会社江ノ島マリンコーポレーション代表取締役会長
新江ノ島水族館館長

【ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ】

石 井　 守　情報通信研究機構

田 代 照 政　気象庁観測部計画課南極観測事務室長

小 西 博 美　国土地理院企画部国際交流室

須 藤 幹 男　海上保安庁

藤 井 理 行　国立極地研究所長

白 石 和 行　国立極地研究所副所長

宮 岡　 宏　第48次南極地域観測越冬隊長

伊 村　 智　第49次南極地域観測夏隊長

石 沢 賢 二　国立極地研究所設営室長

【事務局】

本吉洋一　文部科学省科学官

近藤秀樹　文部科学省研究開発局海洋地球課長

丸山修一　文部科学省研究開発局海洋地球課課長補佐

４．議　事

【１】議題に入る前に、事務局より委員の出欠状況と事務局の人事異動、議題及び配付資料の確認があった。また、前回の議事概要（案）について、資料（１）に基づき説明があった。議事録概要（案）について、修正、意見がある場合は、６月６日（金）までに事務局に報告をいただきたい旨、連絡があった。

【２】議題１．南極地域観測第Ⅵ期５か年計画について

事務局より「南極地域観測第Ⅵ期５か年計画外部評価書（案）」等〔資料２－１及び２－２〕の説明があった後、部門・研究課題別自己点検・外部評価個票（特に下線部分の意見の取扱い）及び第Ⅵ期５か年計画外部評価結果（案）について審議が行われ、最終的な文言修正等については、委員長に一任することとなった。おもな意見は以下のとおり。

斎藤委員

国際的にきちんと対応して、仕事が十分になされていることであれば、Ｓをつけても良いのではないか。他の国の人がやって、そこまで行うかと考えた場合に、日本がきちんとやっているのであれば、十分Ｓをつけてもよいのではないか。

西田委員長

今期の研究、あるいは観測の中で特に目立ったものについてＳをつけるということは、遠慮せずにやっても良いのではないか。このような観測の場合、研究成果が完全に論文になっているとは限らないため、点数のつけ方が難しく、観測が終わった段階で判断がなされる場合もある。そのため本当に意義のあるものかどうかということが客観的に証明されているかというと多少不明ところもあるが、観測そのものは立派な計画であり順調に進行したのであれば、遠慮せずにＳをつけることとすればよいと思う。１１ページのオゾン観測について、学会誌の発表の状況によっては、Ｓにしても良いのではないか。また１２ページの気球と衛星による電磁圏観測であるが、これはＢであったが、Ａにしてもいいではないかという前回、議論があったところである。次に１４ページのドームの深層掘削であるが、これは、この期の計画の中で目玉であり、特にＳにする価値があるのではないか。

藤井極地研究所所長

研究成果に時間がかかるため、タイムラグがあるが、例えば『ネイチャー』に

は関連する論文が２本、２００４年と２００７年に掲載されている。研究成果も我々が思った以上の分野で研究が進展しているという意味では、よい方向で研究が進展しているのではないか。

斎藤委員

オゾン観測については、Ｓでよいのではないか。フィールドサイエンスの場合、あのような挑戦は成功するかしないかは全くわからない。あるサイエンティフィックな見通しを持って、なおかつそれに対する観測技術を伴い、挑戦し、その成果が出ていることは、計画の見通しも良いということであり、これから先の進展、国際的にもかなりインパクトを与えている成果だと思う。日本の観測隊の立場を非常に広く知らしめたという点では、Ｓで良いのではないか。

鳥井委員

観測計画のつくり方に若干の工夫が必要なような気がする。このようなことができればＳ、このようなことは計画どおりであるというのが読み取れるような計画になっていると、非常にわかりやすく評価できる。また、ＢやＣをつける場合でも、これは不確実性のあるプロジェクトをやっているため、確実に達成できることはあり得ないため、このようなことが起こったときは、別の代替案を行うことが記載されてあれば、計画通りに行われたこととし、Ａをつけることができる。

斎藤委員

サイエンスの場合は、観測事実や実験結果など、最初の計画にとどまるものではなく、必ず一般化して進もうとすると、不確かさや疑わしさ、未知なるものの部分があり、そこを含めて論文にするため、最初の目標を立てて、それに従って進めることは難しい部分がある。

西田委員長

次期の計画立案の際、その点については検討が必要である。ドームの深層掘削については、Ｓ評価とする。

次に１６ページについて、南北の氷床変動が同期していないことが大発見ではないかとあるが、特にＡ以上にする必要があるか。２０ページについては、科学的成果が立派でありＳにしてもよいか。

斎藤委員

研究成果だけでなく、それに対する国際的な影響による。このような論文が出

たというだけでなく、地球生命史の中で、ゴンドワナという具体的に本当に存在していたが、かわからない部分を、南極の部分で切り込んだという点は評価してよいのではないか。具体的に年代も含めて、結果を出したことは評価される。

西田委員長

２０ページについてはＳにすることとする。次に２１ページであるが、これは地球変動現象であり、かなり幅が広いが、成果が立派であるためＳにしても良いのではないか。

斎藤委員

南極を基地にして､長期にわたる観測結果で証明したということが強いと思う。

西田委員長

２３ページは､プロジェクトそのものを断念せざるを得なかったということであるが、点数をつけることが難しい。立案の段階でもっと検討すべきであったと思うが、それをＣにしていいものかどうか。これは断念したので、無駄になったことはない。そのため、点数をつけないことが一つの見識ではないか。よってこの事項については点数を付けないこととする。

次に２４ページは､できた部分とできない部分があり､できた部分については､しっかりした仕事ができている。よって、Ａでとする。２５ページは、断念しており点数をつけないものとする。３１ページは、氷床・海洋のモニタリングであるが、これはＳでも良いのではないか。

谷口委員

限られたチャンスと人数で毎年、よくやっていると思う。ナショナルプロジェクトの意味の一つは、国際的な全体の動きの中で、日本が果たすべき責任を果たしているかという点を評価したほうが良い。海洋だけではなく全体を通してそう思う。その観点が、この委員会ではあまり重視されず、科学的な成果ばかりに注目がされる。しかし、国家プロジェクトとして責任をちゃんと果たしているという点がもっと評価がされてもよいのではないか。

堀委員

モニタリングには１つもＳがない。気候変動などいろいろな意味で、地球規模の問題から見れば大変重要な観測である。よってＳでよいのではないか。

西田委員長

前回のIPCCの報告において、南極のデータは使われているのか。

藤井極地研究所長

ワーキンググループ１のレポートの中に、１０近くの論文で引用されている。また、南極の定常観測を含めてモニタリング、アイスコアのようなプロジェクト研究観測が、IPCCに引用されており、地球環境変動問題に対しての貢献をしていることが表れている。

西田委員長

そのような世界の研究に寄与をしている点を総論の中で、記載したほうが良い。それは国家的プロジェクトに参加しているということとつながっており、南極の第Ⅵ期の成果を総論の中で表現しておいたほうが良い。３１ページについてはＡとし、その位置付けをきちんと評価しているということを記載することとする。３７ページは、一部うまくいかなかったところがあるため評価が低いが、このような設営についてはどう考えるか。自己評価のとおりＢとすることで良いか。意義がなければＢとする。３８ページであるが、トイレが不安定であるためＢというのは評価が厳しいのではないか。

谷口委員

設営部分は、観測隊員がどう感じていたかが評価基準ではないか。

白石極地研究所副所長

観測隊員の評価と極地研サイドの評価の食い違いが多い。観測隊員は、任せられた仕事を１００％やってこなければ、自分の勤務評定になると思っている。事前の計画に原因があった場合も、１００％できないのは、自分の責任であると感じることがある。よって天候が悪く、仕事が残っている場合も、評価を下げる基準にしたのでは良くないのではないか。

谷口委員

厳しくしすぎれば、計画そのものが縮小してしまうようなこととなる。３７ページは、予定外の部分がうまくいかなかった。このような場合は、Ａでもよいのではないか。

西田委員長

設営について、ＮＨＫの放送に協力する決定は、設営班の判断ではなく、もっ

と高いレベルでの判断である。この件は、広報活動の重要性から判断して決定した事項であり、設営についてこれは評価しないのが良いのではないか。しかし、通信以外は設営についてはＢであるが、この評価で良いか。

石沢極地研究所設営室長

４１ページの自然エネルギーを活用する点では、太陽電池や風力の取り組みをしているが、太陽電池は、日本で起きないような現象が起きる。そのため、最も強い強化ガラスタイプを使用しているが、ブリザードが来ると、ひびが入る。このような現象は、日本では絶対に起こらないことであり、南極の特有な現象ある。また、風力発電機も、日本ではないような強い風が吹くため、完成品を持っていくのではなく、開発途中のものを持ちこみ、半分実験のような形で設置している。よって結果的には、いろいろな不具合が出るため、自己評価はＢにしている。設営におけるこのような背景をどのように外部評価委員会で評価していただけるか。

斎藤委員

設営について試験的な設置を行ったという点では、結果だけを見ればＢになるかもしれない。しかしそういう実験を行ったという点からみれば、Ｂの評価ではないのではないか。

鳥井委員

計画において、テストを行うという表現にすれば、新しい現象が見つかったり、予定どおり行われることにより評価は良くなる。不確実性のある計画においては、そのようなことが読めるようにしておかなければならない。設営について、Ｂの評価はおかしいのではないか。しかし、この評価書だけを読まれた場合、この評価については疑問が生じることとなるため、今後はどのように計画を立案するかを表現することは重要である。明らかに不確実性がある部分は、そこを包含した計画にしなければならないのではないか。

堀委員

太陽光や風力は、どこかの研究所や民間企業との共同研究か。

石沢極地研究所設営室長

極地研究所の業務であるため、あくまでも現地で使えるという前提で持ってい

く。そのため、共同研究などの仕組みはない。

堀委員

実際に使用できることを前提に持ち込むのか。

石沢極地研究所設営室長

極地研究所としては、実用することを前提にもちこむが、日本とは気候等の違いより現地で試験しながら実用化することが必要になる場合も実際の現場では起きる。

谷口委員

今まで方針では、そういうことを自由にできないこともあったのではないか。よって、次期の計画から、今後導入するところでは、企業の製品開発の研究も大いに受託してはどうか。

白石極地研究所副所長

本来ならば、極地研究所には開発部門が必要である。そのために、極地設営工学分野があるが、工学部ではないため、非常に大きな風力発電などを開発する能力がない。そのため一つの策として、外部の大学の工学部の先生方にアドバイスをいただきながら、一番ふさわしい既存のものをメーカーと改良し、それを南極に持ちこむというのが実情である。よって、開発研究がもっと能力が上がれば試験的に持ち込み、新たな改良法の発見することが可能である。現在はそれができていない。

堀委員

今後の方向性として、産官連携など通して開発系の研究を行うことを考えているのか。

白石極地研究所副所長

そのような研究ができるよう、民間のメーカーなどと接点をなるべく作るべく、この５年間、設営シンポジウムを開き、民間の方々の知恵をお借りするということは試みている。

堀委員

社会貢献と知名度を上げるためにも、そのようなことを継続していただきたい。開発に対する推進という点でも新たな方向性がでてくるのではないか。

西田委員長

新規のものを作ることを踏まえて計画を立てれば、評価での議論も可能となるのではないか。

笹之内委員

設営というのはサポートである。よって、この問題が本来の研究にどのぐらい支障を起こしたかということを、記載すべきである。個々の研究に対する影響のみならず、生活自体に対する影響も含めて記載すべきではないか。実際、支障を起こしたという表現はない。つまり、設営にＢをつける必要はないのではないか。

谷口委員

トイレ整備の件はまさにその通りである。

鳥井委員

評価基準がそうなっていればよいが、現在の評価基準には、計画との比較を記載するようなっているところが、難しいところである。

谷口委員

４１ページの評価意見の最後の３つ目の指摘は大事ではないか。「不具合が生じると評価が悪くなることが懸念されるが、長期的な観点からの評価が必要である」とある。これは評価の仕方について書いてあるが、このような不具合が生じた場合、それを基にして将来の改善につながることを期待するというような表現にすれば、Ａでよいのではないか。

西田委員長

これは発電だけがテーマになっている項目である。発電のところで発電機に問題が起きたとすると、これは重くなる。現在の進め方だと、Ｂもやむなしではないか。

石沢極地研究所設営室長

トイレについても開発的なところがあり、昭和基地はメインの部分は全部、浄化槽があり処理している。しかし観測棟は、離散的にばらばらになっている。火事になった場合の延焼を考えてそう建設している。よって、観測棟にはトイレは今まではなかった。その状況を改善するため、個別のトイレをつけた。日本ではバイオトイレが盛んに使用されているが、南極は気温の原因により、細菌を持ち込めない。よって自らの腸内細菌を増やすしかないが、気温が低いというのもあり、まだ完成していないという面が結果にあらわれている。

西田委員長

しかし、日常の業務には支障がない。そうであれば、これはＡでよい。ドームふじの掘削とトイレの設営については１ランク上げるとする。

谷口委員

外国の観測隊は飛行機を使用しているため、海洋の研究というのはあまりされていない。そういう意味では日本の貢献は非常に大きい。毎年、必ずオーストラリアから昭和基地の間を往復で海洋観測している。次期も継続されていて非常に重要なデータセットを積み上げられていくと思う。これまでに2, 3回、１０年か２０年ぐらいのデータを集めて、総括的な論文も発表されている。毎年観測し、データの解析も行っており、総合的な論文も発表するなど、海洋の分野の貢献は非常に大きい。

西田委員長

IPCCへの貢献と関わりがあるのか。

谷口委員

外国のデータは、３０年ぐらい前のデータしか出てこないと思う。特に海洋に関してはインド洋は結果がでている。

西田委員長

海洋観測についてはＳ評価が妥当であるか。

谷口委員

貢献度は非常に大きく、潜在的な貢献度は、これからますます大きくなっていくと思う。今までの観測隊のやり方と違って、第Ⅵ期には海洋観測のためにだけに外国の船を借り上げて観測したと思う。このように今までのJAREの歴史の中では、思い切ったことをやって成果を上げたということより、Ｓ評価としてよいと思う。

藤井極地研究所長

観測ラインを決めて何十年も継続し、そのデータをもとに海洋深層域で、ごくわずかな温暖化が起きているという論文が発表した。それがIPCCで非常に重要な論文として成果として挙げられた。それのもとになっているのが海上保安庁の定常観測のデータである。よって、この海上保安庁の精度がある、安定した質の高いデータを長年にわたって出すことがいい研究成果に結びついている良い例

であり、それを評価していただくのは良いことである。

西田委員長

定常観測の重要性は機会があるごとに強調しておく必要があると思う。IPCCなどでハイライトを浴びたときに評価することは良いことではないか。これはＳ評価にすべきである。

藤井極地研究所長

気象庁の定常観測の地上観測と高層観測、そのデータが南極全体の中の一つの拠点でのデータである。「南極の地上の気温は上がっていないが、成層圏の温度が最近、上昇している」といったことは、南極全体の理解に気象庁の５０年にわたる、データが非常に貢献している。それもIPCCで評価されている。

西田委員長

気象観測は、長期的な観測によって、それで初めてわかったような変化が非常に大きな意味を持つものである。同じように重要な定常観測がたくさんあるが、今回はIPCCの結果もあり、海洋観測と気象庁の観測、この２つがアウトスタンディングであると思ってよいか。

藤井極地研究所長

国土地理院や、情報通信研究機構も安定した質の高い観測を行っているが、IPCCでの結果という評価では今は表現しにくい。

斎藤委員

絶対重力の件については非常に高い評価をされても良いのではないか。

西田委員長

評価に値する結果が必要である。特に理由がないと評価することが難しい。ドームふじと海洋の研究観測、海洋の定常観測、気象庁の定常観測がＳ評価とする。

谷口委員

重力測定が計画していた精度を超えたという報告があったが、計画以上に高精度な測定結果を得ることができたとは、計画以上の実績が得られたということを意味しているのではないか。

西田委員長

世界最高の精度など、抜群に精度のいい観測ができたのであれば、それはＳにしても良いと思うが、今はそのような判断基準に乏しいのではないか。

総論については、国家的な事業の一端を担っているということ、またそれが具体的にはIPCCの協議の際に貢献となってあらわれていることを書き加えるということを提案する。また、Ｓ評価が、この総論の中の各論で取り上げるべきである。

鳥井委員

なぜＳ評価かということがよくわかるように記載すべきである。

西田委員長

Ｓ評価についてはよくわかるように記載すべきである。

鳥井委員

定常観測については、今後も観測を継続するが、それの積み重ねによって、特に国際的に評価が得られる場合にはＳ評価とすることを総論で付加するべきである。

西田委員長

今回はその前例になる。

鳥井委員

総論の中で、Ｓ評価の定義を記載し、それに基づきＳ評価としてことが記載できればよい。

西田委員長

継続的な観測のため、前任者の貢献ももちろんあり、第Ⅵ期がそのようなチャンスになり評価されたことがわかればよい。

鳥井委員

総論の中で、他の事項についても、Ｓの定義を記載したほうがよい。

谷口委員

海洋も気象も日本の貢献がないと、世界的なネットワークの一部が欠落する。これは日本の問題だけでなく継続が必要である。そういうインターナショナルに責任を欠くことができないものは非常に重要である。

西田委員長

総論の中の定常観測の最初の部分で、このような観測は、特に後で生きる観測であることを付加していただきたい。

第Ⅵ期評価について追加の意見がある場合は、６月６日金曜日までに事務局ま

で連絡していただきたい。それを踏まえて、外部評価書の構成や文言修正等については委員長に一任としていただきたい。

【３】議題２．第４８次越冬隊及び第４９次夏隊の評価について

事務局より「外部評価委員会における第４８次越冬隊及び第４９次夏隊の評価について（案）」〔資料３〕に基づき、評価の目的、方法、観点等について説明が行われた。

その後、南極から帰国した宮岡第４８次越冬隊長より越冬隊報告〔資料４〕、伊村第４９次夏隊長より夏隊報告〔資料５〕が行われた。また、国立極地研究所白石副所長より第４８次越冬隊及び第４９次夏隊の事後評価方法について説明の後、「第４８次越冬隊・第４９次夏隊の事後評価」〔資料６〕に基づき評価結果等の説明があり、意見交換が行われた。

第４８次越冬隊及び第４９次夏隊の評価については、委員各位から意見提出をいただくこととされ、提出様式及び提出期日については、後日事務局から送付する旨説明が行われた。主な意見は以下のとおり。

西田委員長

仕組みについて最後の改善点まで含み評価するという認識でよいか。

谷口委員

「自己点検結果の妥当性」のうち「本評価委と推進本部の外部評価委との役割分担が不明確」と書いてあるが、実質的な評価は極地研での外部評価委員会で行い、その評価の仕方や、評価結果が妥当であるかどうかを、この委員会で判断するのではないか。

西田委員長

この外部評価では、進め方についての議論を行うことで良い。自己点検の妥当性、改善点の反映方法の妥当性ということがこの場での課題、観点である。自己点検の仕組み、観点、問題点、改善点が資料で十分読み取れるか。あるいは我々が評価するための材料が、含まれているかとういう点が議論となる。

谷口委員

特にこの南極観測事業は、定常観測やモニタリング観測など、長期に劇的に内容が変化しないような項目がたくさんあり、比重が大きい。それを毎年評価すると、評価委員は毎年同じこと議論することとなり、意味があるのか。評価のあり

方というのは、工夫が要るのではないか。

近藤海洋地球課長

この本部での評価委員会を立ち上げた意味は、独立行政法人制度の仕組みの検討の結果の中に出てきた。独立行政法人については、自分の法人で自己評価をして、自分の法人の中の自己評価と外部評価をする。そうすると、法人についても自己評価であるという範疇であるため、それを外部で評価しようということで、外に委員会を設けている。極地研あるいは南極観測事業についても、もともと極地研で評価してきたが、CSTP（総合科学技術会議）で、南極観測事業全体を検討したときに、外部組織での評価の必要性を指摘され、極地研でなく本部として外部評価委員会を設置することとした。今回、観測事業計画委員会において第Ⅷ期の計画を作成しており、この作成後、体制についても検討したい。審議部会と評価があるというのが、ダブル感があるというのはある。しかし、今まで先生方の議論の中で整理してきていただいたように、自己評価をまず評価するという役割分担はかなり浸透してきたと思う。

今後、この評価の仕方についても、総合科学技術会議で研究開発に関する大綱的指針において、大幅な見直しを検討している。その結果により、見直しが必要になる。評価が定着してきたので簡素化する方法をCSTPも考えている。

西田委員長

この外部評価委員会は、評価のシステムが機能しているかどうかということを評価すると理解してよいか。

近藤海洋地球課長

評価の仕組みを見るというのは、評価そのものが適正に行われたかを見るのであり、すべてを見ないとできないというのが評価の世界の概念である。仕組みを見るというのは、Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃという評価が適正に行われているかというのを見るというのが仕組みのチェックなのではないか。評価というのはある程度の作業でもあるため、ルール化をする必要がある。あとはもっと簡素化ができるかどうか。

鳥井委員

今の評価システムを考えると、計画ができると、その計画が妥当だったかどうかというのは評価できるシステムを持っていない。さかのぼって計画が妥当だっ

たか、妥当でなかったかということをフィードバックできない。この委員会では計画の妥当性をチェックする必要はあるかもしれない。特に観測審議部会と事後評価委員会が一緒になると、この計画内容の指摘はしにくいため、この委員会で指摘してはどうか。

西田委員長

評価の仕方のみならず全体の進め方ついても､意見を述べてもいいのではないか。

近藤海洋地球課長

PDCAサイクルを考えると、指針の前提の中で、Ｐに影響させるというのがある。広い意味で言うと評価の中に入っている。今回の指摘の中でも、設営に関しては開発要素も産学官連携をしながら行うべきだというのは、VIII期への提言ということで、計画への反映であると思う。

西田委員長

その点はもっと強化してもいいのではないか｡つまり､計画どおりにやったかどうかという評価というのは、そもそも学術には基本的にそぐわないところがある。もっと将来に向かって、より進んでいったらどうかということについて意見を述べていきたいものである。４８次と４９次については、個別の事柄がうまくいったかどうかということよりは、その背後にある仕組み、事後評価の仕方を評価することで進めたい。

【４】今後の日程等について

事務局より次回の外部評価委員会の日程等については、委員長と相談の上、後日調整させていただく旨説明が行われた。また、「南極地域観測第VI期５か年計画外部評価書（案）」〔資料２－１〕の「外部評価結果（案）」部分について、原案段階で修正意見等があれば事務局まで連絡いただきたい旨説明が行われた。最後に最近の南極地域観測事業の状況として、本年度の第５０次輸送に関する状況（オーロラ・オーストラリス借り上げに係るオーストラリアとの調整状況）、新「しらせ」の進水式及び今後の予定、現「しらせ」の後利用に関する状況について、説明が行われた。

―― 了 ――

資料２
南極地域観測統合推進本部
第 13 回外部評価委員会
H20.11.17

第 30 回南極研究科学委員会（SCAR）総会の概要

会議名：第 30 回南極研究科学委員会（SCAR）総会
期間：2008 年 7 月 4ー16 日
場所：北極南極研究所およびホテル・プリベルツカヤ、ロシア・サンクトペテルブルグ
（4ー11 日、ビジネス会合、シンポジウム他）、
科学アカデミー、ロシア・モスクワ（14ー16 日、代表者会合）

１．ビジネス会合：7 月 4ー7 日
生命科学、地圏科学、物理科学の各常置委員会、JCADM など５つの研究プロジェクト（Scientific Research Project）委員会、生物・医学グループをはじめとする各アクショングループ（Action Group）、専門家グループ（Expert Group）等が開催された。

２．科学シンポジウム（SCAR/IASC IPY Open Science Conference）：7 月 8ー11 日
初日はセレモニーに続きキーノート講演、2 日目以降多くのセッションが平行開催された。日本から 40 名以上が参加。IPY のさなかということであり、また SCAR と IASC の共催ということで、大変盛り上がったものとなった。

３．第 7 回国際極年（IPY）2007-2008 合同運営委員会（JC）：7 月 4、5 日
2009 年 3 月がとりあえずの IPY 2007-2008 の期限であり、2 月 25 日に閉幕式典・プレス発表とし、その直前 23ー24 日に JC-8 を、いずれもスイス・ジュネーブで開催することとなった。行事を全て２月中に済ませ、３月は各国の活動にゆだねることとした。JC として報告文書を発表すべく準備を進める。
サイエンスについては、今回のサンクトペテルブルグに続き、Early Science Conference ということで、”Polar Science – Global Impact”が 2010 年６月 8ー12 日、ノルウェイ・オスロで開催されることで First Circular が出された。セッション提案が 2008 年 10 月まで求められている。最終、第３回目のシンポジウムは 2012 年のカナダに決まっている。
国際運営事務局（IPO）の資金が 2009 年夏で終わること、JC の活動ファンドも終わりとなることで、2010 年シンポジウムの開催等の残務期間の活動を延長すべく、各国に資金援助を請う予定。IPY そのものについては、IPY の遺産をいかに残すかが中心議題。観測ネットワークの構築やデータベースの整備が最大の課題となっている。今後は、IPY を支えてきた SCAR, IASC, WMO, ICSU 等の組織の役割が重要である。

４．代表者会議：7 月 14－16 日
日本からは極地研の山内および伊村が代表、副代表として出席した。全体会合では、マ

レーシアの正規会員としての加盟が審議され、加盟が認められた。また、ルーマニアの準会員としての申請および国際天文学協会(IAU)のユニオン会員としての申請が承認された。

役員選挙が選挙規定の改正の後実施され、任期を残して退任する Chris Rapley（英）の後任の会長に Marlon Chuck Kennicutt（米）が選任された。また、任期の終わる Chuck Kennicutt と Z. Zhan(中)後任の2名の副会長に Ad Huiskes(オランダ)と Rasik Ravindra（インド）が選ばれ、現職の Sergio Marenssi（アルゼンチン）と Antonio Meloni（イタリア）を併せて4名が副会長となった。

科学的事項に関する分科会では固体地圏科学、生命科学、物理科学の3置委員会、JCADM、キングジョージ島作業部会、「常置委員会および研究プロジェクト間の連携」委員会からの報告と勧告案が説明された。特に、JCADM では、順調にメタデータを集める活動が続いているのに、来年からの COMNAP からの支援中止となることから、名称を SCAR Scientific Committee on Antarctic Data Management（SC-ADM）とすること、COMNAP から受けていた 1/3 の資金援助を全額 SCAR が負担してほしい希望があった。SCAR 研究プロジェクトの報告がなされ、4年目の外部評価を受け、南極気候進化研究計画（ACE）, 南極と地球規模気候システム研究計画(AGCS), 南極における進化と生物多様性研究計画(EBA), 南極氷床下湖研究計画(SALE)のさらに4年の延長が認められた。また宙空圏共役性研究計画（ICESTAR）は 2009 年まで1年間延長のうえ終了し、専門家グループとして継承の予定である。AGCS からは、主導的に進めている南極気候変動と環境評価書（ACCE＝The Antarctic Climate Change and the Environment）の執筆状況も報告され（北極での ACIA = Arctic Climate Impact Assessment−IPCC に準ずる北極版−にならった南極版)、草稿が公開された（ftp://ftp.nerc-bas.ac.uk/pub/jtu/ACCE/)。新しい研究プロジェクト「南極天体物理学・天文学研究計画」（AAA）の提案があり、4年計画が認められた。

アウトリーチおよび管理分科会では、新しい SCAR の法的位置付け（ICSU の要請に基づき、事務局の設置されているイギリスでの法人として、2008 年 4 月 14 日より保障有限責任会社となった)、SCAR 表彰（各国内委員会に積極的な推薦が期待された)、南極条約協議国会議（ATCM）や国際北極科学委員会（IASC）はじめ各種機関との関係、50 周年記念事業（記念書籍”Science in the Snow: 50 years of international collaboration in Antarctica”の出版)、予算案が審議・承認された。予算は、人件費による圧迫などで科学活動を大幅削減しない限り赤字となることが報告された。また、予算のかかる総会と OSC の開催を 4 年ごとにする案も提示されたが、多方面での調整が必要なことから、とりあえず 2012 年の第 32 回（米招聘）までは2年ごとに開催し、その後検討することとなった。これらの対策は短期的対処に過ぎず、長期的な改善策が今後慎重に検討されることになった。次の役員会（EXCOM）は 2009 年7月、チリ・プンタアレナスで、31 回総会は 2010 年8月初旬にアルゼンチン・ブエノスアイレスで開催される予定となった。また、第 33 回（2014 年）はスペインから招聘提案、マレーシアからも 2014 年以降の招聘が提案された。

資料３
南極地域観測統合推進本部
第 13 回外部評価委員会
H20.11.17

第２０回南極観測実施責任者評議会（COMNAP）の概要

期間：　２００８年６月２９日～７月５日

場所：　ロシア北極南極研究所、サンクトペテルブルグ

出席者：藤井理行　国立極地研究所長　COMNAP 代表
　　　　白石和行　国立極地研究所副所長　SCALOP 代表
　　　　石沢賢二　国立極地研究所事業部設営室長　代替エネルギー作業委員会

南極観測実施責任者評議会(COMNAP)は、南極条約体制のもとで、国家事業として南極観測を実施する機関の責任者の合同会議として、１９８９年に結成され、２００８年現在、２９カ国が加盟している。COMNAP の傘下には、南極研究科学委員会（SCAR）の設営作業委員会を起源とする「設営と行動に関する常置委員会（SCALOP)」がある（今回廃止となった)。毎年開かれる総会では、さまざまな作業委員会や調整会議が開かれ、南極条約協議国会合(ATCM)からの諮問への対応や南極観測の抱える諸問題の討議、実際の南極におけるオペレーションの情報交換等の実務的な討議を行なっている。とくに、近年は南極観測における安全の確保、研究や観測が南極の環境に与える影響を最小限度にするための技術的問題、国際協力によるオペレーションの推進についての話題が中心となっており、各国の南極観測事業実施における最も重要な国際会議として位置づけられている。

1.第 20 回年次総会の概要

今回の主なトピクスは、１）ATCM への対応、２）COMNAP 憲章の制定、３）組織改革と次期事務局長の選出方法などである。

IPY2007-2008 を契機に国際協力が一層盛んになっているが、この勢いを今後、どのように発展させるかが課題である。特に、行動の安全確保、燃料費の高騰やツーリズムの発展など、南極観測事業を取り巻く情勢の深刻化により、救難対策、代替エネルギーの開発、船舶や航空機、基地等の設営資源の共同利用などが総会での議論の焦点となった。

２．作業委員会のトピクス

- 安全対策、新エネルギー対策、船舶や航空のオペレーション、南極における医療、隊員訓練などのさまざまな作業委員会（WG）や調整グループの会合

があった。

- 安全対策
  - 昨シーズンのエクスプローラ号の沈没事件の余波もあり、ATCM での議論を受け、安全とツーリズムが大きな問題。各国の観測隊はツーリストの事故にどこまで対応すべきかが問題となる。
  - 8 月１２日～１４日にバルパライソ（チリ）で、南極域における救難体制改善のためのワークショップが予定され、南極海での救難の調整にあたるアルゼンチン、オーストラリア、南アフリカ、ニュージーランド、チリ、フランス、米国、英国の責任当局（海軍やコーストガード）代表とそれぞれの MNAP、それに COMNAP や ATS の代表による討論を行う（添付１）。
- 船舶オペレーション WG では、　欧州極地委員会の計画として、BAS が進めている ENVISAT を用いた海氷監視システム（Polar View）の紹介があり、実際に航路決定に利用したオーストラリアがその効果を強調した。
- エネルギー対策と設営協力
  - 代替エネルギーの開発と基地の省エネ問題には各国が真剣に取り組んでいる。低炭素化社会への運動は南極にも広がりつつある。
  - しかし、最大の省エネ効果は、各国の設営の協力によって得られるとし、オーストラリアの提案で、東南極に基地を持つ国々で設営協力ワークショップを開催することになった（添付２）。
  - 欧州極地委員会の INFRAPOLE 計画は南北両極にある欧州各国の基地施設の共同利用を進める計画であるが、欧州以外の国にも呼び掛けている。
- SCALOP 設営シンポジウムが開催された。我が国からは、新観測船「しらせ」と新たな輸送システム、昭和基地における環境保全対策などの紹介をした。

３．COMNAP の今後

- 結成後丁度 20 年を経た COMNAP の機能をより発展させ効果的なものとするために、COMNAP 憲章が定められ、同時に組織の見直しがはかられた。その結果、SCALOP や各種作業委員会は廃止され、あらたに、議長のもとに５名の副議長から成る執行委員会により組織を牽引する構造が作られた。白石は副議長の一人として、今後の COMNAP における主にオペレーションに関係する課題に対応することになろう。
- COMNAP 憲章では、COMNAP の目的を定めた。

１）環境に配慮した最適な方法で効果的な活動を進めるためのフォーラムを開くこと、２）国際協力を促進させること、３）情報交換の機会とシステムを提供すること、そして、４）南極条約体制を維持するために、各国の南極観測事業を通じて得られた経験をもとに、実際の技術的、非政治的な勧告をすることを通じて、南極における科学研究の支援を最適で効果的に実施し、発展させる。

南極域における救難体制改善のためのワークショップの概要

(Workshop:*Towards improved SAR coordination and response in the Antarctic*)

期間：　２００８年８月１２日～１４日

場所：　バルパライソ（チリ）

主催：COMNAP とチリ海軍領海・海運局(DIRECTEMAR)の共催

出席者：白石和行　国立極地研究所副所長、COMNAP 副議長

会議等の概要：かねてから、南極海、特に半島地域での海難事故への対応は COMNAP での話題であったが、昨シーズンのエクスプローラー号の沈没は大きな衝撃を与えた。ATCM においては、Resolution 6 (2008)で COMNAP と南極海周辺の救難調整センター（Rescue Coordination Center RCC)との協調を求めており、それを受けて本会合では、ツアー旅行会社の団体である IAATO も含めた各国の救難体制の連携を目指して、さまざまな情報交換と地域別の救難対策が議論された。

このワークショップの目的は、

- 南極大陸を取り巻く５カ国（アルゼンチン、オーストラリア、南アフリカ、ニュージーランド、チリ）の区域別の海難事故調整センター（RCC）とそれぞれの南極観測実施機関である COMNAP、民間旅行団体 IATOO などの代表約 60 名が集まり、救難活動の体制の現状を理解し、より良い方法を探るために、
- 南極地域の海、空、陸のそれぞれにおける危険の存在を理解し、
- 南極地域の救難活動（SAR）体制を改善する方策を探る、ことにある。

最初の 1 日半は、各国の SAR への取り組みと、RCC の活動が紹介された。また、人工衛星やインターネットを利用したさまざまな船舶監視システムの紹介とその南極観測への応用が議論された。

2 日目の午後は、3 つの地域に別れて、SAR の想定問題に取り組んだ。
チリとアルゼンチンのチームは、観光船の爆発事故を想定して、RCC への通報から一連の流れを追った。また、NZ、米、豪の 3 国は、西南極での不時着事故を、また日本は、南ア、独、仏とともに、DROMLAN の大陸間飛行での事故を想定した SAR を検討した。

3 日目の午前はバルパライソ市のはずれにあるチリ海軍基地を訪問し、氷海航行シミュレーターと MRCC を見学した。午後は、前日のシナリオ演習の紹介があり、ほかの出席者からの質問や助言が与えられた。

最終報告等の要旨:（１）現在、南極地域で日常的に各国でなされている SAR 体制の情報を交換し、共通理解を得ることができたこと、（２）海難事故調整機関とそれぞれの南極観測実施機関である COMNAP、民間旅行団体 IAATO などの間で、相互の合意を形成することを結論とする。最終報告書をまとめて ATCM と COMNAP に提出する。今回の会議の成功を認め、今後定期的に開くことが提案された。次回はアルゼンチンで行われる予定。

東南極設営協力ワークショップの概要

期間：　２００８年9月26日～9月27日

場所：　中国極地研究所（中国・上海）

参加国（8カ国）

オーストラリア、中国、フランス、インド、日本、韓国、ルーマニア、ロシア

日本からの参加者（3名）

白石和行（国立極地研究所副所長・極域観測担当）

千葉政範（国立極地研究所事業部設営室・専門職員）

外田恵子（国立極地研究所事業部企画課・環境企画係主任）

１．ワークショップ開催の背景

2008年6月29日～2008年7月4日、ロシアのサンクトペテルブルクで開催された第20回COMNAP（南極観測実施責任者評議会）において、各国間での南極地域における設営協力・共有に関する提案がなされ、討議が行われた。これを受け、オーストラリアが中心となり、東南極地域における各国の設営協力に関するワークショップが開催されることとなった。

２．ワークショップ開催の目的

より緊密な設営協力の準備のために必要な選択肢の確認と将来的に設営協力を行うための仕組みの構築を視野に入れ、各国の南極観測プログラムの設営能力に関する情報を共有すること。

３．主な議事

① 各国の南極観測プログラムから、3～5年後の活動計画に関する紹介および保有する設営設備に関する説明があった。特に、船舶や航空機等の人員物資の輸送手段や基地の設備などについては、場所や収容可能人数を含めた具体的な数値を示した説明がなされた。各国の設営設備に関する情報をまとめた一覧表は、後日、オーストラリアが参加国に回覧する予定。

② 東南極地域において、各国間でどのような設営協力が可能であるか議論された。他国間での設営設備の共有の例としてDROMLAN（ドロンニングモードランド航空網）に関する説明とその意義について議論が行われた。オーストラリアは自国の設定した航空路の今後の運用についての見通しを紹介した。

③ 将来的な設営協力の協定のために可能な選択肢を明らかにすることを視野に入れ、各国の南極観測プログラムの設営能力に関する情報を共有することを目的とする「東南極設営協力ネットワーク」の共同組織に関する声明が採択された。

資料４

南極地域観測統合推進本部
第 13 回外部評価委員会
H20.11.17

第４９次南極地域観測隊越冬隊の現況

牛尾収輝越冬隊長以下２９名は、全員元気に越冬活動を続けている。

（天候）

６月：初旬は晴天による冷え込みが厳しく、−35℃以下の日が続いた。下旬に当月３回目となるブリザードがあり、気圧低下が著しかった。

７月：中旬に極夜期が終わり約４０日振りに太陽が戻ってきた。雪や吹雪の日が多く、４回のブリザードがあった。

８月：上下旬には気温が低く、中旬は低気圧が連続して通過したため荒天となり２回のブリザードを記録した。

９月：低気圧が頻繁に基地付近を通過したため、初旬と下旬にはブリザードが続き（計４回）、気温は高めに推移した。風が弱い状態で降雪が続いたため、基地及び周辺海氷上の積雪の増加が顕著であった。月間の日照時間は観測史上最少であった。

１０月：月初めに１回ブリザードがあった他は、穏やかな天候が続き、１０月の月平均気温としては観測史上最も低い記録となった。日照時間も多く、日射が強くなってきたが、海氷上は走行ルートを含めて積雪が残り、顕著な氷の融解は認められていない。

（基地活動）

事故防止及び活発化する野外行動に備え、安全対策の意識向上と技術習熟のための講習や消火訓練を実施し、日々の行動における安全への意識の維持、向上に努めている。海氷上の走行ルートを設定し野外観測も順調に実施されている。

（観測部門）

極夜期には、基地観測を中心に実施し、極夜明けの７月からは、野外観測が活発化している。８月初旬の基地全停電に伴い、欠測や機器障害が発生したが、一部を除き復旧している。９月にはスカーレン方面へルートを設定し、宙空圏及び地圏の研究観測を実施した。２月末から実施していたオーロラ光学観測は、１０月１４日で終了となり灯火管制も解除された。

１０月５日から２０日にかけては、内陸観測のためのみずほ基地旅行が実施され、宙空圏、気水圏、地圏関連の研究観測を計画通り実施し、数多くのデータ・サンプルを取得した。

（設営部門）

発電機点検のための電源切替など定期的な業務も含め、各部門とも概ね順調に推移している。また、ブリザード後を含めて除雪作業を適宜実施している。安全面では、野外行動に備え、全隊員を対象に雪上車運転講習を行った。内陸旅行準備として車両整備や燃料の橇搭載を進めた。調理部門では、野菜栽培装置の稼動による新鮮な野菜の収穫が食生活に潤いをもたらしている。

（その他）

TV 会議システムを利用した情報発信として、国内小中学校などと南極教室を行っている。６月下旬にはミッドウィンター祭を盛大に祝い、越冬後半に向けて鋭気を養った。基地各所の本格的な除雪など５０次隊の受け入れ準備も始まっている。日焼け対策や十分な休養等、健康管理に注意している。

南極地域観測第Ⅵ期５か年計画

外部評価書（案）

平成２０年　月　日

南極地域観測統合推進本部
外部評価委員会

目　　　　　　次

南極地域観測第Ⅵ期５か年計画の外部評価について

１．評価の目的

南極地域観測第Ⅵ期５か年計画（平成１３年度～平成１７年度）が終了したことに伴い、この５年間の研究観測、定常観測、設営計画等を評価し、「しらせ」後継船により新たな南極観測地域事業の展開を目指す第Ⅷ期計画（平成２２年度以降）等へ反映させることを目的とする。

２．評価の時期

第Ⅷ期計画へ反映させることを踏まえ、平成１９年度に評価を開始し、平成２０年６月の本部総会に報告する。

３．評価の方法

・国立極地研究所をはじめ各実施機関から、第Ⅵ期計画期間中の観測実施報告、部門ごとに主な成果等をまとめた特記事項、自己点検の実施方法及び自己点検結果を聴取する。
・各委員の評価意見を聞いて評価内容を整理する。

南極地域観測第Ⅵ期５か年計画　外部評価結果

１．総　論

我が国の南極地域観測事業（以下「南極地域観測」という。）は、国際地球観測年（ＩＧＹ）を契機に国家事業として開始されて以来半世紀、観測は広域化、多様化、高度化しつつ発展してきており、これまでに、オゾンホールの発見、大量の隕石や宇宙塵の収集、など、多岐にわたる成果が得られている。

南極地域観測は、昭和51年度から５か年を１単位とする観測計画に基づき実施されており、本評価が対象とする第Ⅵ期は平成13年度から平成17年度の５か年の計画である。

近年、地球環境問題への対応が最大の課題となっている中、第Ⅵ期５か年計画を通じて、ドームふじ基地における氷床深層掘削やオゾンゾンデネットワーク観測によるオゾン層破壊過程の定量的評価、温室効果気体成分である二酸化炭素・メタン等の高精度測定、南極海の海況調査などにより、地球環境変動の解明につながる貴重なデータの取得・蓄積がなされた。

また、インテルサット衛星回線導入による通信インフラの整備、ドームふじ氷床深層掘削を支えた航空機による人員輸送、複数の観測船による海洋観測の実施などの取組により、各種観測に大きな進展が見られた。

南極地域は、地球環境変動を顕著に捉えることのできる場所であり、さらに地球システム全体に重大な影響を及ぼしている。このことが理解されるにつれ、南極地域観測に対する社会の期待はますます増大しており、我が国の国際的に貢献してきた事業として南極地域観測を今後も継続する意義は十分認められる。

一方で、社会の期待に応えていくためには、南極地域観測の意義や南極地域の情報はもとより、観測成果を活発に発信していくことが不可欠である。さらに、観測成果を積極的に社会へ還元していく視点を忘れてはならない。長期的な観測結果の蓄積を行うモニタリング研究観測や定常観測においては、これらの視点は特に重要である。

ただ、南極地域観測における評価の視点としては、画一的・短期的な視点から目に見える成果のみを性急に期待するのではなく、成果の波及効果を十分に見極めるなど、長期的な観点に立つことが必要である。単に成果を事後的に評価するだけでなく、南極地域観測の発展の可能性、現に観測活動に取り組んでいる観測隊員の意欲や活力を十分に意識すべきである。

以下に評価結果をまとめて表すが、本委員会では、個別の観測テーマ等に関する評価に当たり、長期的に継続されてきた観測中、観測結果がＩＰＣＣ（気候変動に関する政府間パネル）の第４次評価報告書のような国際的な報告書等に引用されるなど、重要性が広く認識されたものについて、この機会に特に優れた実績として評価している。詳細については、それぞれの個票に示している。

２．各観測ごとの評価結果

（１）プロジェクト研究観測

プロジェクト研究観測は、高度な観測手段を用い短期集中的に観測を推進する、あるいは、地球環境変動解明の鍵となる地域での広域総合調査を重点的に推進するものであ

り、全体として課題に即し良好な結果をあげている。
南極域からみた地球規模環境変化の総合研究では、ドームふじ基地における氷床深層掘削において、過去72万年前までの気候・環境変動を復元できる深さ3,029mの氷床コアの採取に成功した。コアは周期的な寒暖リズムを含むグローバルな気候変動史を詳細に記録しており、コアの解析による氷期－間氷期サイクルの変動機構の解明が国際的に注目されている。昭和基地ＨＦレーダーにより極域夏季中間圏エコー発生率が年々増大傾向にあることを明らかにしたことは、地球温暖化に伴う極域中間圏界面の寒冷化を示唆するものとして注目される。南極初のオゾンゾンデネットワーク観測から、光化学反応によるオゾン層破壊過程の定量的評価が行われた。大気球の回収実験による南極成層圏大気のサンプリングからも温室効果気体の経年変化が確認された。エアロゾル観測から海洋生物起源の硫化ジメチルによる新粒子生成を示唆する微少エアロゾル粒子が２km程度の上空に層をなして漂っていることを発見した。専用観測船による海洋観測により海洋生物過程を通じた硫化ジメチル生成過程を初めて観測した。
南極域から探る地球史では、スリランカや南インドで特徴的に産する特異な岩石を発見するなど、ゴンドワナ超大陸の痕跡ともいうべき現象を見いだした。それは大陸地殻が成長する進化プロセスを明らかにするための貴重なデータである。ＶＬＢＩにより南極－アフリカ－オーストラリア・プレートの相対運動を初めて実測した。この観測結果は、地震災害に見舞われる東アジアのテクトニクスの考察にとって基礎的であり有用なデータ提供を行うものであると考えられる。
南極の窓から見る宇宙・惑星研究では、南極周回気球を利用した宇宙電子線観測を実施し、100GeV以上までの電子エネルギースペクトルデータを取得した。

（期待される点及び改善点等）
個別には、計画を上回る優れた実績・成果を上げたものもあり、データ等の解析結果によっては新たな研究分野の進展に寄与するなど、今後の展開が期待される。
最低限の隊員編成、設備等により厳しい環境の中で観測を推進していることを考えると、計画の一部断念、先送りなどの計画変更はやむを得ない面があるが、計画変更に至った理由等については詳細に分析するなど、今後に繋がる取り組みが期待される。

（２）モニタリング研究観測
モニタリング研究観測は、長期的に継続して基礎的なデータの蓄積を図りつつ研究を進めるもので、中長期的に地球の諸現象を観測し、短期的な観測では捉えられない超高層・大気循環や海洋循環、地殻変動などの自然現象のプロセス研究の解明に貢献している。また、地球温暖化等の環境問題にも貢献するなど、国際的な重要性が高い。
40年以上にわたり蓄積された、地磁気、オーロラ全天画像、電磁波動モニタリングデータの統計的解析により、オーロラ関連現象の季節変化、太陽活動周期依存性を明らかにするとともに、長期的な傾向として小さい地磁気擾乱が減り、より大きな擾乱が増大しつつあることを明らかにした。モニタリングデータは国内外に公開され、南半球オーロラ帯の状態を知る基本データとして活用されている。
温室効果気体成分である二酸化炭素、メタン、一酸化炭素の大気中濃度を高精度で測定し、南極点基地に次ぐ長期連続観測データとして蓄積されている。春季対流圏オゾン急減現象を初めて測定した。南極への往復航路上で連続的に大気・海洋の二酸化炭素分

圧を測定し、海洋の温室効果気体の吸収量の基礎データを蓄積した。観測例が少ない南大洋インド洋区の高精度の大気微量成分等に係るデータの蓄積は、地球環境の今後を見通すために最も重要な取組の一つである。

昭和基地周辺の沿岸露岩域での長期的なＧＰＳ測位観測により、南極大陸沿岸地殻の隆起速度を見積もった。当該見積もりはこれまでの氷床モデルからの予測値より大きく、今後の重要な基礎データとなりうる。

南極への往復航路上で連続的に表面海水中のプランクトン量を測定することにより、海洋の生産力の基礎データを蓄積し、南極周極波動現象や海氷変動現象と関連する生産力の長期変動傾向を抽出した。

地球観測衛星ＥＲＳ－２の合成開口レーダーのデータを受信し、経年的にデータ蓄積を継続した。データ検索システムを構築し、広く国内外の研究者へデータを提供した。データ解析により、大陸氷床が海へ流出する際の接地線の位置情報の推定を可能とした。

（期待される点及び改善点等）

効果的な観測を実施するため、それぞれのデータの利用度や有効性に関する調査を国際的な視野で行い、今後の観測に資することが期待される。

研究の進捗や国際動向を踏まえつつ、常に最先端レベルの観測が実施されるとともに、観測項目等が過多にならないよう、一定期間ごとに精査していくことが必要である。

（３）定常観測

定常観測は、長期にわたる観測データを提供することによって、地球の科学的理解の根底を支えている。国際的観測網の一翼を担い、我が国として責任と役割をきちんと負担しつつ貢献していくことが重要である。このため長期にわたる観測の継続性、安定性が第一義的に求められる。得られた長期的な観測結果は、地球環境変動の解明に資する基礎的資料として不可欠であり、環境変化をいち早く察知する、あるいは、将来の環境変化を予測するデータとして活用されている。

電離層観測では、データ品質の高いカラーデジタルイオノグラムの取得、パルスドチャープ（ＦＭＣＷ）方式電離層レーダーによる極域電離層の高度変化や波動現象等の観測を安定的に行っている。昭和基地のみで行われている極域における電離層垂直観測のデータは、国際的に大きく貢献している。

気象観測では、気圧、気温、湿度、風向・風速などの観測を連続、又は定期的に行うとともに、波長別紫外域日射、地上オゾン濃度の連続観測、オゾン層破壊に関連するエーロゾルの鉛直分布観測をエアロゾルゾンデ及びオゾンゾンデで実施するなど、基礎データの蓄積を着実に進めている。放射観測では、強風等により観測施設が倒壊したが、迅速な復旧作業により、欠測期間を最低限に留める努力がなされた。過去50年の地上気温観測により、南極半島では温暖化しているが南極大陸では温暖化していないことを明らかにするとともに、これまでの高層気象観測のデータにより、南極の冬の対流圏の温暖化を明らかにし、これらの点においてＩＰＣＣ（第４次評価報告書）に貢献している。

測地観測では、昭和基地及びその周辺域における観測を通じて、測地・地理情報に関する国際的活動に貢献している。国際ＧＰＳ地球力学事業の観測局の一つに指定されている昭和基地におけるＧＰＳ連続観測を継続して行い、これまでのデータ解析により、昭和基地周辺のプレートには内部変形がほとんどないことを明らかにした。露岩域にお

けるＧＰＳ固定連続観測において、極域で初めて無人観測装置による年間を通して欠測のないＧＰＳ連続観測データが取得された。絶対重力測定において非常に精度の高い絶対重力値を取得でき、国際絶対重力基準網に指定されている昭和基地の基準重力値の決定を見た。重力の時間変化を捉えることで、海洋潮汐が重力に及ぼす微少な変化も捉えた。

海洋物理・化学観測では、南大洋の南北定線において南緯56度線付近に水温前線が存在することが確認された。南極底層水の分布や形成量の変化が地球規模の気候変動に大きな影響を与えることから、海洋構造や水塊形成に関する基礎データの蓄積が進められており、世界海洋観測システムの調査研究にも貢献している。漂流ブイを南極周極流域で放流しその速度から南極周極流の平均的な表面流速を解明した。長期間の観測データにより、南極周極流以北の200～900m深での0.004℃の昇温という南大洋インド洋セクターにおける海面下水温の数十年にわたる温暖化を明らかにした点において、ＩＰＣＣ（第４次評価報告書）に貢献している。また、ＧＯＯＳ（世界海洋観測システム）の調査・研究にも積極的に貢献しており、国際的なネットワークにおいて我が国の責務が果たされている。

潮汐観測では、昭和基地における連続観測と潮汐予報を継続して実施している。観測データは海面水位変動のモニター点として政府間海洋学委員会の全地球水位監視活動に登録され、国際的な監視ネットワークにおいてその責務を果たしている。

（期待される点及び改善点等）

定常観測によって得られる質の高いデータは、比較的小さな変化からも時間的・空間的な比較・分析によって非常に重要な現象を明るみに出すことができる。基本的な観測として今後も維持する必要がある。

効果的な観測を実施するため、それぞれのデータの利用度や有効性に関する調査を国際的な視野で行い、今後の観測に資することが期待される。また、定常観測によって得られた成果をわかりやすく社会に伝える努力も必要である。

３．設営に関する評価結果

設営は、南極地域観測の推進を図る上で最も重要かつ不可欠なものである。観測活動はしっかりとした設営活動の上に成り立っており、生活基盤の確保・充実、安全の確保、さらには、南極の環境保護への取り組みなど多岐にわたる。全般的には、昭和基地の近代化、環境の維持改善、ドームふじの安全な運用等に努力と進歩が見られる。ＮＨＫの衛星放送が昭和基地で行われたことに伴い、放送スタジオ棟、衛星通信用パラボラアンテナ棟の建設が優先され、当初予定していた工事が延期されるなどの困難や、細かなトラブルはあったが、全体として大きな事故もなく、また、隊員の努力と工夫により各観測も順調に推移し、良好な結果が上がっている。なお、設営活動の中には実験的に試行され、南極の環境における動作・効果に不確実性を含むものもある。それらについては計画に柔軟性を持たせるなどの対応も必要である。

昭和基地にインテルサット通信設備が設置され、日本（国立極地研究所）との専用回線が実現した。大容量データ転送が可能となり、観測データや設営に関わる情報がリアルタイムで送受信できることによる効果は優れた実績・成果である。ＴＶ電話回線を利用した南極地域観測への理解増進活動（アウトリーチ活動）や遠隔医療実験の実施など

にも活用されるとともに、なによりも隊員にとっては低廉な料金で日本との電話やＥメールによる通信が可能となり、ストレス緩和に貢献した。小・中学校と昭和基地を結ぶテレビ会議（南極教室）の実施は、多くの子供達に南極に対する興味と関心を呼び起こすものとして効果的である。

航空機を活用した大陸内陸部への輸送、人工地震観測、地学調査等の実施に際し、安全な運用が確保できた。航空機による効率的な人員輸送は、ドームふじ基地における氷床深層掘削の成功に大きく貢献した。

ドームふじ基地の整備及び深層掘削場の新設は、安全な基地生活及び掘削作業を可能にした。

昭和基地クリーンアップ計画により、毎年200トン以上の廃棄物を持ち帰るとともに、東オングル島全域の飛散廃棄物の回収が実施されことは、南極の環境保護を図る上で重要な取り組みである。トラックなどを収容する大型車庫の建設により、強風による破損や塩害を避けることによる耐用年数の向上が図られたことは、経済効果だけでなく、廃棄車両が減ることによる環境保全にも役立つ相乗効果が期待される取り組みである。

（期待される点及び改善点等）

ＮＨＫの衛星放送は設営計画の遂行上、課題が残ったが、南極地域観測における広報活動という観点からは一定の効果が認められた。南極地域観測への理解増進を一層図るため、様々な広報手段の検討が期待される。一方、南極からの直接の情報発信を充実することは非常に有意義であるが、昭和基地における観測活動等は限られた人員で維持されており、対応する隊員の負担には留意する必要がある。

設営は少人数の隊員によって計画的に実施されており、これまで着実な成果を収めてきているが、隊員の生命に関わる基地整備や雪上車等の維持・管理には引き続き留意することが望まれる。

南極ならではの現象による設営上のトラブルは、その発生を予測することが不可能な場合もある。それらへの対処方法等については、将来に十分つなげていくことが重要である。

部門・研究課題別　自己点検・外部評価総表

プロジェクト研究観測

部門	研究課題	自己点検	外部評価
1.「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」			
宙空系	南極圏広域観測網による太陽風エネルギー流入と電磁圏応答の研究	A	A
	極域大気圏・電離圏の上下結合の研究	A	A
	人工衛星・大型気球による極域電磁圏の研究	B	A
気水圏系	南極域における地球規模大気変化観測	A	A
	氷床−気候系の変動機構の研究観測	A	S
	沿岸域における海氷変動機構の研究	A	A
地学系	後期新生代の氷床変動と環境変動	A	A
生物・医学系	季節海氷域における表層生態系と中・深層生態系の栄養循環に関する研究	A	A
	南極湖沼生態系の構造と地史的遷移に関する研究	A	A
	低温環境下におけるヒトの医学・生理学的研究	A	A
2.「南極域から探る地球史」			
地学系	東南極リソスフェアの構造と進化研究計画Ⅱ	A	A
	総合的測地・固体地球物理観測による地球変動現象の監視と解明	A	A
	南インド洋の地球科学的観測	A	A
3.「南極の窓からみる宇宙・惑星研究」			
宙空系	南極地上リモートセンシングによる惑星大気の研究	—	—
	大型気球による宇宙物理学的研究	A	A
地学系	太陽系始原物質探査計画	—	—

モニタリング研究観測

部門	研究課題	自己点検	外部評価
宙空系	極域電磁環境の太陽活動に伴う長期変動モニタリング	A	A
気水圏系	地球環境変動に伴う大気・氷床・海洋のモニタリング	A	S
地学系	南極プレートにおける地学現象のモニタリング	A	A
生物・医学系	海氷圏変動に伴う極域生態系変動モニタリング	A	A
衛星データによる極域地球環境変動モニタリング		A	A
モニタリングデータの高度利用法に関する研究		A	A

定常観測

部門	自己点検	外部評価
電離層	A	A
気象	A	S
測地	A	A
海洋物理・化学	A	S
潮汐	A	A

設営

部門	自己点検	外部評価
建築・土木	B	B
設備	B	—
環境保全	B	A
航空機・車両	A	A
通信	A	A
発電	B	B
医療	A	A
生活	S	S

※「自己評価」及び「外部評価」欄の“ー”は「評価しない」を表す。

部門・研究課題別　自己点検・外部評価個票

第Ⅵ期計画　【研究観測】　（１）プロジェクト研究観測

１．「南極域から見た地球規模環境変化の総合研究」

（部門）宙空系（研究課題）南極域広域観測網による太陽風エネルギー流入と電磁圏応答の研究

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

計　画	実　績　・　成　果	自己点検【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
太陽風と地球磁気圏との相互作用により、太陽風エネルギーが地球磁気圏内に取り込まれる。また、磁気圏と電離圏との相互作用により、様々な電磁現象が極域を中心に生起している。この太陽風－磁気圏－電離圏間の相互作用メカニズムは極めて複雑で、多くの未解決な問題が残されている。この問題を解決する糸口として、磁気圏－電離圏相互作用が投影されている極域電離圏現象を、従来の「点」での観測から「面的」な総合観測へ展開することが極めて重要である。 昭和基地HFレーダーを含む国際HFレーダーネットワーク（Super DARN）により、両極域の広域における電離層プラズマ対流の南北半球対称性の研究を行う。また、昭和基地の磁気子午線を含む南極大陸氷床上に無人観測点網を新設し、そのデータと北極域の既設観測点ネットワークデータを合わせることにより、太陽風エネルギー流入に対する南北半球（夏半球）応答の対称性・非対称性の研究を行う。これは、従来の昭和基地とアイスランドで行われてきた地磁気共役点の「点での観測」を「面での観測」へと発展させるものである。ドームふじ観測拠点は昭和基地HFレーダーの視野下にあり、そこでのオーロラ全天カメラ観測はプラズマ対流と降下粒子の関係を明らかにする上で非常に有効である。同拠点で氷床深層掘削が行われる時期に合わせ、オーロラ全天カメラ観測を行う。	昭和基地の2基のHFレーダーはSuperDARNレーダー国際共同観測に貢献した。46次隊では1基のレーダー（Syowa South radar）を2周波同時観測できるように改良し、さらに多様な観測モードが可能になった。干渉計アンテナが整備され、流星エコ-や極域夏季中間圏エコ-（PMSE）の発生高度に関する情報が得られるようになった。2003年11月23日に起きた南極大陸日食時のHFレーダー観測により、日陰がオーロラ発生のきっかけとなりうる結果が得られた。また、HF帯レーダーとしては世界で初めて極域夏季中間圏エコ-（PMSE）を観測し、その解析結果を国際学術誌３編に発表した。 アイスランドと昭和基地でのオーロラ現象共役点観測では、2003年9月26日に共役点観測史上、最も共役性の良いオーロラ観測デ-タが得られ、解析結果を国際学術誌に発表した。また、衛星と地上共役点同時観測デ-タから、今迄未解決であった脈動オーロラの発生領域を見出すことができ、国際学術誌に発表した。44次・45次隊により無人磁力計が昭和基地周辺とド-ムふじル-ト上の4地点に設置され、通年観測デ-タを得ることができた。昭和基地HFレーダー視野下の中国中山基地と南極点基地でのオーロラ観測も順調に実施できた。 テレサイエンス的観測技法研究の一環として、オーロラを撮像するカラ-デジタルカメラが46次隊で設置され、日本からのカメラの遠隔制御を実証した。	**評価結果：Ａ** 昭和基地HFレーダーを順調に運用し、SuperDARN国際共同観測に貢献した他、日本が主導する特別観測を多数実施した。ドームふじルートに沿って無人磁力計を設置し、通年観測データを得ることができた。昭和基地－アイスランドの地磁気共役観測は順調に継続され、共役点観測史上、最も共役性の良いオーロラ観測デ-タが得られた。これらの観測成果は多数の国際学術誌に発表されている。	**評価結果：Ａ** ●　観測機器の改良が着実に進んでおり、それによる成果も上がっている。 ●　昭和基地HFレーダー観測による極域夏季中間圏エコーの観測により、その発生率が年々増大傾向にあることを明らかにしたことは、地球温暖化に伴う極域中間圏界面の寒冷化を示唆するものとして注目される。 ●　ドームふじルートの積極的な開拓は、極冠域の研究推進にとって重要な要素であり強く求められる。 ●　多周波同時及び干渉計アンテナの設置と観測の成功は先導的で良い成果を上げており高く評価できる。研究結果や成果は大変重要な発見や知見を与えており、今後の発展が期待される。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

１．「南極域から見た地球規模環境変化の総合研究」

（部門）宙空系　　（研究課題）極域大気圏、電離圏の上下結合の研究

計　　画	実　績　・　成　果	自己点検【評価結果　S・A・B・C】	評価意見【評価結果　S・A・B・C】
中低緯度の中層大気の大規模な構造は、オゾン加熱等の放射過程に加え、下層（対流圏）からの波動に伴う熱及び運動量輸送によりほぼ決定される。一方、極域では下層からの波動の影響に加え、オーロラ現象起源による上層（電離圏）からのエネルギー輸送が際立って大きく、その影響は無視できない。特に高度１００km付近を中心とした中性大気から電離大気への遷移領域では、より上層や下層では別々に議論される物理化学現象が併行して発生し、それらが複雑に絡み合い、その解明は未だ不十分である。 第Ⅴ期では昭和基地に高性能の地上リモートセンシング観測機器群を導入し、オーロラエネルギーの注入に対する熱圏下部大気の運動や温度の変化の鉛直構造の観測により、中層大気の上下結合の研究が進められてきた。第Ⅵ期では、これらの観測、解析をさらに発展させ、極域中層大気のダイナミクスの解明を進めると同時に、オーロラ活動時に予想される大気組成変化（酸化窒素、オゾンなど）の観測を行い、オーロラ活動時の大気変動を総合的に解明することを目標とする。このため、新たに大気組成観測器（ミリ波分光計）を導入し、大気運動と大気組成変化の相互関係を明らかにする。	第Ⅴ期5ヵ年計画（1996～2001年度）で開始されたMFレーダー、ナトリウム温度ライダー、ファブリーペローイメージャーによる中間圏～熱圏観測を継続し、良好な風速・温度データを取得した。また、HFレーダーの流星エコーを利用した中間圏界面領域の風速測定技法を開発した。43次隊においては、ナトリウム大気光を使った中間圏界面領域の微小スケール大気重力波の観測に成功した。 MFレーダー、ライダー、ファブリーペロー、全天イメージャー観測で得られたデータは、他国の南極基地での観測や衛星観測結果と合わせ解析を行った。特にMFレーダーでは、南極域MFレーダーネットワークによる共同研究が進み、これまで研究が進んでいなかった中間圏-下部熱圏領域における平均流と各種大気波動の大規模構造について新たな知見が得られ、南北半球差など大気大循環の理解が進んだ。この研究成果は数編の国際学術誌に発表された。また、成層圏突然昇温現象の起こった2002年と他の年の差異に注目することで、中間圏・熱圏領域が大気大循環の生成維持において果たす役割の定量的な理解が進むと期待される。 44～45次隊では、2003年に過去最大規模となったオゾンホールの生成期から消滅期にかけて、オゾンゾンデによる98回のオゾン観測を実施した(前半は初の南極ネットワーク観測の一部として実施)。これには高度40kmまでのオゾン層上部初観測を行った7回の高高度気球観測を含む(「極域大気ー雪氷ー海洋圏における環境変動機構に関する研究」の境界領域研究として実施)。 将来計画である昭和基地大型大気レーダーの開発のため、試作アンテナによる現地施工法の研究や、試作送受信モジュールによる耐環境試験を行い、計画実現への技術的目処が立ちつつある。	**評価結果：A** Ⅴ期に導入された高性能の地上観測機器群は順調に観測を続け、良好なデータが得られ、その研究成果が数編の国際学術誌に発表された。大気組成観測用のミリ波分光計は消費電力が大きいためⅥ期では省電力化の技術開発に努め、Ⅶ期で昭和基地に設置することになった。	**評価結果：A** ●　計画通りに観測を行っただけでなく、研究成果に結び付いている。今後の解析と成果発表を更に期待したい。 ●　地球環境問題に直結しているオゾン観測の結果は、社会的関心も高く、その貢献は多大である。

第Ⅵ期計画　　　【研究観測】　　　（１）プロジェクト研究観測

１．「南極域から見た地球規模環境変化の総合研究」

（部門）宙空系　　（研究課題）人工衛星・大型気球による極域電磁圏の研究

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　　画	実　績　・　成　果	自己点検【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
人工衛星では、地上からでは間接的にしか観測できない物理量を直接的に観測したり、また南極域全体を覆う広域観測を行うことができる。第Ⅵ期では、第Ⅴ期に引き続きDMSP衛星の受信を昭和基地で行い、極域全域にわたる荷電降下粒子のエネルギースペクトルや、オーロラ形態の観測データを取得する。これらの観測は、極域電磁圏全体に注入されるオーロラエネルギーの推定に役立てることができる。 大型気球観測では、第Ⅴ期で確立した南極周回気球技術を用いて、超高層物理学的観測を行う。特に、第Ⅵ期の南極周回気球実験では、同一の観測器を搭載した複数機を同時にできるだけ近接し飛翔させることにより、カスプ域等超高層物理学的に興味深い境界領域に生起する現象の時間的・空間的な変動特性を明らかにすることを目的とした観測を行う。	昭和基地では毎年5000パス以上のDMSP衛星が受信され、得られた可視画像データは国立極地研究所極域情報センターのPolarisシステム上でデータベース化され、閲覧することができる。本画像データは昭和基地を中心とする南極域オーロラ現象を概観する上で非常に有効であり、国内外の研究者に広く活用されている。 南極周回気球実験では、衛星携帯電話による日本へのデータ伝送、気球高度の自動保持など、高度の観測技術が用いられ、５種類の観測機を搭載した2機の気球が2003年1月13日、昭和基地から放球された。2機の気球は互いに200～800kmの距離を保ちつつ、約3週間にわたり南極大陸を半周する観測を行なった。この間、当初計画していたカスプ域を通過することはできなかったが、オーロラ帯～サブオーロラ帯での観測に成功した。気球に搭載された磁場、電場、オーロラＸ線、ELF/VLF放射、GPSによる全電子数(TEC)の観測機はすべて正常に動作し、オーロラサブストームや磁気嵐時の観測データが得られた。これらのデータの解析により、全地球の雷活動と関係した電気伝導度の変化、磁気圏からの電磁放射の空間的拡がりなどが調べられ、成果は国際、国内学術誌４編に発表された他、多数のプロシーディングス等にも発表され、更なる解析が続けられている。	**評価結果：Ｂ** DMSP衛星受信は一年を通じ、順調に行われた南極周回気球実験では、気球3機の内、1機が切り離し装置の誤作動により落下し、2機による編隊飛行に留まった。また、南極周回の後半で風系が変化し、極冠域を観測できなかった点が惜しまれる。	**評価結果：Ａ** ●　南極周回気球実験における3基の気球のうち1基の気球が誤作動したことについては、原因の究明が求められるが、この観測はチャレンジングなものであり、不確実性をある程度容認せざるを得ず、成果がきちんと出ているのであれば評価を下げる必要はない。 ●　オーロラ帯、サブオーロラ帯での観測の成功、DMSP衛星が受信され得られた可視画像、気球実験等による社会貢献は多大であり、トラブルによるマイナス要因を差し引いても十分な成果を上げている。

第Ⅵ期計画　【研究観測】　（１）プロジェクト研究観測

１．「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」

（部門）　気水圏系　（研究課題）南極域における地球規模大気変化観測

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

計　画	実績・成果	自己点検【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
南極域は、北半球起源の人為起源物質の最終的な到達域であり、地球大気のバックグラウンド状態を把握する上で最も重要な領域であるとともに、地球の気候にとって冷源域となっている。南極域における温室効果気体、オゾン、エアロゾル、水蒸気等の大気微量成分の変動メカニズムを理解するために、対流圏上部、成層圏を通した地球規模大気循環による輸送過程、南極季節海氷域のソース・シンクとしての役割を解明する。また、地球温暖化等の気候変化の要因を把握するため、放射収支や水循環を通じそのシステムに影響する雪氷面状態や雲、降水、水蒸気の分布を明らかにする。 サブテーマ ①対流圏−成層圏間の物質輸送を解明（従来からの小型航空機観測のほか、中型航空機観測を実現するとともに、高頻度な高層ゾンデ、回収気球、エアロゾルゾンデなどの観測を実施） ②海洋起源エアロゾルやエアロゾル前駆物質、二酸化炭素等の大気−海洋間の交換過程を解明（昭和基地、「しらせ」、専用観測船による新しい観測を併せ実施） ③衛星検証試験と衛星データ解析による気候要素の広域分布を把握（雪氷・海氷面状態の観測、ゾンデ、係留気球、内陸移動観測、地上からのリモートセンシングと高分解能衛星データの受信、モデルによる研究等を有機的に結合し、より広範囲の気候、大気・物質循環を解明） ④気球・無人航空機観測システムや無人気象、高層ゾンデシステムの開発に着手（将来の３次元広域観測への展開に備える） なお法人化に伴うプロジェクトの再確認で、後期2年次の観測計画継続を確認した。	計画に従って、前半は主に対流圏一成層圏物質輸送の課題（①関連）を、後半は主としてエアロゾルの課題（②関連）を重点的に実施した。 ①【43次】高層ゾンデによる4期の高頻度観測の実施により大気循環における中小規模擾乱の実態や大気重力波の振る舞いを解明。【44次】2期のオゾンゾンデ集中観測（オゾンホール成長期では外国9基地と同期した「マッチ観測」によって大気の流れに沿った同じ空気塊についての化学変化を観測、オゾンホール回復期にはオゾンの鉛直方向の変化と大規模大気力学場との関連を解明。【45次夏】2機の大気球を飛揚・回収、成層圏の温室効果気体の実態を解明。 ②【45次から47次】昭和基地での重点観測で南極沿岸域におけるエアロゾルの動態を解明（夏に微小粒子が多く、冬には大粒子が多い）。【45次】小型航空機による対流圏測定、【46次】係留気球による境界層から自由大気に至るエアロゾル鉛直分布の通年測定（夏期、海洋生物起源の硫酸エアロゾルと思われる微小粒子の移流を確認）、【47次】3波長ライダーによる、微粒子の凝集・雲粒子への成長を確認、【大気中ラドン濃度】昭和基地およびしらせ船上で実施、強風（ブリザード・低気圧）時に南アメリカ大陸起源の大気移流を確認、【溶存メタン】海洋域や沿岸湖沼での高濃度状態の観測、大気中のメタン源としての役割の検証、【船上観測】しらせ船上、専用観測船：タンガロア号、海鷹丸（43、44、46次夏期）、白鳳丸（43次夏）を利用、二酸化炭素の大気一海洋間交換および海洋生物起源硫化ジメチル（DMS）による大気エアロゾル新粒子生成過程を捉える観測を実施。 ③【表面アルベード観測やアルベードの分光観測】米国衛星Aqua に搭載されたMODISセンサーのデータとの比較を行い、大陸氷床上の積雪粒径分布とその季節進行を解明。昭和基地でのリモートセンシング観測から雲の分布特性を、また気象庁と共同のBSRN（基準地表面放射観測網）放射観測から、雲の変化と対応した放射量変化を解明。 ④【小型無人航空機の開発】第VII期・48次夏隊による昭和基地近くでの現地試験飛行に発展。【小型成層圏大気採取装置の開発】第VII期計画・49次夏隊による昭和基地での観測に発展。なお、計画されていたドイツ中型航空機を利用した日・独共同の航空機大気観測（エアロゾル・温室効果気体）は航空機の事情から48次夏に延期。	**評価結果：Ａ** 5カ年にわたり予定の観測がほぼ計画通り実施でき、各課題で興味ある成果が得られた。個別観測ではドイツ中型航空機を利用した日･独共同の航空機大気観測(エアロゾル･温室効果気体)は航空機の事情から48次夏に延期された。 なお個別観測結果を超えて、総合的な解析を実施し成果として取りまとめる課題が残されている。	**評価結果：Ａ** ●　予定の観測がほぼ計画どおりに実施できており、個別の観測結果からはそれぞれ興味深い成果が得られている。なお、航空機の事情による一部観測の延期については不可抗力的であり、評価に影響しない。 ●　南極初のオゾンゾンデネットワーク観測により、光化学反応によるオゾン層破壊過程を定量的に解明できたことは優れた成果である。 ●　エアロゾル観測により、海洋生物起源の硫化ジメチルによる新粒子生成を示唆する微小エアロゾル粒子が2Km程度の上空に層をなして漂っていることを発見するなどの成果があった。

第Ⅵ期計画　【研究観測】　（１）プロジェクト研究観測

１．「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」

（部門）　気水圏系　（研究課題）氷床−気候系の変動機構の研究観測

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
南極氷床の変動は地球規模の気候変動、海水準変動と密接に関連しており、その解明は地球規模の気候・環境変動を予測する上で大きな課題となっている。特に、氷床の形成時期、成長・維持機構と、それが地球規模の気候変動に及ぼす機構、南極氷床への物質の輸送・堆積による各種環境シグナルの形成機構、氷床のダイナミクスに起因した氷床内部構造の解明は重要な課題である。氷床深層掘削技術やリモートセンシング技術により、立体的に氷床変動機構を調べ、さらに得られた成果を気候変動予測モデルに組み込む。 南極域の氷床−気候系の変動機構を解明するため、 ①氷床水平流動のないドームふじ観測拠点において岩盤までの氷床全層掘削を行い、採取したコアから、過去70〜80万年の気候変動を復元する。これまで、過去45万年以上にさかのぼる氷床コア掘削は行われておらず、この氷床コアは南極のみならず地球規模気候変動の基準コアになる。 ②各種環境指標シグナルの輸送と堆積、氷床流動やその変動による氷床内部のシグナルに関する研究を行う。水蒸気や各種エアロゾルは降雪やドライフォールアウトによって氷床に堆積し、大気は氷の中に気泡として閉じ込められ、これらの成分は、さらに再分布、再分別、化学変化を起こす。これら物質の氷床への堆積機構を調べる。 また、多様な気候堆積環境、特に氷床頂上部での堆積の地域性、環境シグナルの地域性等を解明するため、ドームふじ観測拠点を中心に広域な地点での浅層コア掘削を実施し、過去数百年の環境変動を調べる。さらに、しらせ氷河流域とその源頭部であるドームふじ観測拠点を中心とした地域において、地上及び航空機搭載アイスレーダにより氷床内部構造の観測を行う。マイクロ波を利用した多周波レーダの開発も進める。なお法人化に伴うプロジェクトの再確認で、後期2年次の観測計画継続を確認した。	南極観測第Ⅵ期5カ年計画の初年度である43次隊では閉鎖されていた基地設備の更新と新掘削場の建設を行い、引き続き44次隊が越冬して掘削準備作業を行った。45次夏から航空機を利用した南極内陸への隊員派遣を日本南極観測史上始めて実施し、ドームふじ基地において氷床全層掘削を開始した。その後45次隊を含め3回の夏期間、国内から隊員をドームふじ基地に早期に派遣し、氷床掘削やコアの現場解析を集中して行なった。 初年度は改良した新型掘削機で初めての掘削を実施、掘削準備態勢の確立・最適掘削条件を見つけるための掘削に重点を置き、362mの掘削に成功した。その後深層掘削は順調に推移、2年目に1,850 m、3年目に3029 mに達した。なお【ドームふじ観測拠点を中心に広域な地点での浅層コア掘削の実施】は行わず、掘削・解析に専念した。 越冬では昭和基地からドームふじ基地への雪上車による人員・物資輸送が毎年実施、そのルート沿いで氷床変動と環境変動シグナルに関しての観測を行った。44次隊では特にドームふじ基地で越冬観測を実施、氷床における大気と雪氷間の水循環の研究を重点的に行った。 深層掘削された氷床コアは、国内に持ち帰って様々な解析を行った。年代に関しては氷の安定同位体比の測定から最深部で72万年前と推測でき、欧州連合が中心に掘削したEPICA Dome Cの深層コア（最深部で約80万年前）と同等に長期の気候・環境変動を保存している氷床コアであることが確認できた。 南極ドーム域での複数の深層掘削コア掘削により、国際的に情報交換を行い、南極氷床の気候変動への地域的の応答解析も可能な体制が確立されつつあり新たな展開を見せている。新規の掘削ドリルを開発し、現場での運用体制を確立、掘削技術の進歩に貢献した。コア年代を提案・確立し、年代軸を明確にした気候変動を明らかにした。 現地観測では、特に44次隊の越冬観測を中心に氷床変動と環境変動シグナルに関する研究を実施、成果を国際誌に発表した。以上から今後の南極地域の長期間のさらなる気候変動要因を明らかにする研究に道を開いたといえる。	**評価結果：Ａ** 一部の計画を行わなかったが、その分深層コア掘削に作業を特化させ、十分な成果を上げ今後の研究に展望を開くことができた。	**評価結果：Ｓ** ● 科学的な見通しをもって、かつ、それに関する観測技術を伴った形で挑戦したことは、国際的にも相当のインパクトがあった。また、その様な背景を踏まえ、観測成果が見通した方向できちんと出ていることは特に優れている。 ● ドームFの深層掘削は世界をリードする特段に優れたプロジェクトであり、結果、3,029m氷床コア採取により、72万年前に及ぶ気候記録を取得できたことは最も特筆すべき成果である。氷床コアは周期的な寒暖リズムを含むグローバルな気候変動史を詳細に記録しており、コアの解析による氷期ー間氷期サイクルの変動機構が国際的に注目されている。 ● 氷底掘削とコアの現場解析は新たな研究分野の進展である。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測

１．「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」

（部門）　気水圏系　　（研究課題）沿岸域における海氷変動機構の研究

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実績・成果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
大気-海氷-海洋間及び沿岸-外洋間の熱交換の中で生じる海氷の成長・融解は南極域の海洋現象を理解する上で重要な物理過程である。南極大陸沿岸では定着氷が形成され、昭和基地周辺のリュツォ・ホルム湾は多年氷の存在で特徴づけられる。海氷盤に及ぼす定着氷下の海洋循環や氷上積雪の効果を含めて、南極海氷域の実態とその変動を明らかにすることを主な目的として、湾内定点における海氷厚、積雪深、氷温分布、氷下の流れを観測することによって、海氷成長・融解過程を解明する。 　陸氷の融解水流入は海洋の塩収支に寄与している。特に表層の海洋構造や海氷成長に及ぼす淡水の影響の量的な把握は不可欠である。さらに定着氷域が氷河浮氷舌の安定性に及ぼす効果等、大陸氷河と海洋・海氷の相互作用の解明も重要である。 　リュツォ・ホルム湾では、定着氷が割れ、氷盤が湾外へ流出する現象が起こる。この海氷流出のメカニズムを理解するために、湾内の海氷厚やクラックの分布、海洋循環の構造を詳細に把握する。衛星観測と同期した現地観測を展開し、様々な特性を持つ海氷の基礎データを蓄積する。このような沿岸域における海氷・海洋変動は外洋域の変動とも密接に関連していることから、海洋観測船による研究と連携して計画を実施する。 なおプロジェクトを再検討し後半2年次の研究計画を【プロジェクト研究観測名：沿岸域における海氷変動機構の研究】から、【プロジェクト名P1-5：季節海氷域における生物生産過程と温暖化関連ガス生成過程の時系列観測】及び【モニタリング研究観測：M-5 「しらせ」船上における海氷観測】の2課題として発展的に解消させた。	前半3年次【43/44/45】 ・「しらせ」航路上の連続観測によって、海氷厚の空間分布に関する詳細な情報を取得、初めての系統的な研究観測を開始した。 ・海氷成長/融解過程に寄与する上部積雪深の広域分布をヘリコプター観測によって把握し【43次】、過去のデータとの比較と共に海氷変動機構の考察に有益なデータを蓄積した。 ・衛星－地上同期観測を実施、高分解能マイクロ波センサと現地観測による海氷の物理的な性質を比較検討、衛星リモートセンシングのデータ解釈上の貴重な知見を得た。 ・船上観測システムの簡素化を図ることにより、観測の長期継続に向けた検討を進めた。 後半2年次【46/47】 ・「モニタリング研究観測」として位置付けて継続、確立した船上観測・データ解析手法を実施し、沿岸海氷の長期変動特性の抽出が可能となった。 ・47次では昭和基地周辺の氷厚分布とその変化に関する越冬期間中のデータを取得した。海氷過程の季節変化を加味した沿岸海氷の年々変化の考察に有益である。 ・衛星データを含めた総合的な解析によって、南極域の変化を沿岸海氷の動態から見出した。将来の海氷モニタリングネットワーク（国際極年を契機とする共同観測・研究）及び海氷データベース構築への貢献が期待できる。 以上1980年代末以降の観測データと比較し、海氷分布の年々変化の特徴を捉えることができた。また海氷厚の空間分布の不連続地点と定着氷崩壊域との地理的な一致が確認できた。海氷分布の航走観測の有用性が見出され、今後の後継観測船運行計画などにも反映可能となった。当初計画した氷温分布および氷下の流れの観測は計測システムおよび作業手順の確立が十分ではなかったために，実施に至らなかった.	評価結果：Ａ 成果を抽出し、観測手順を整え、モニタリング研究へと発展させることができ、継続的なデータ蓄積体勢が整った。抽出過程で、計測手順の未整備部分が明確化し、今後検討することで更なる展望が開かれる。	評価結果：Ａ ●　気水圏の観測は多様であり、温暖化等気候変化の影響による雪氷面状態や雪、降水、水蒸気の分布を、水循環を通じてシステム解明することは新たな研究分野の進展である。 ●　予定の観測がほぼ計画どおりに実施できており、海氷の分布、変動に関するデータの取得、蓄積は図られた。 ●　それぞれのデータと衛星データを含めた総合的な解析により、南極域の海氷の変化を沿岸海氷の実態から見出せたことは優れた実績である。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測

１．「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」

（部門）地学系　　（研究課題）後期新生代の氷床変動と環境変動

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
本計画では、南極露岩及び周辺海底に残された第四紀後期の地形地質学的証拠に基づいて、南極氷床および南大洋の変動が地球環境変動システムに対してどのような役割を果たしてきたかを明らかにすることを目的として、以下の調査を計画した： (1)「氷床変動の年代と外的要因および他への影響に関する研究」：リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域および海底における隆起海浜堆積物や海成堆積物の分布とそれらと氷河堆積物の層序関係の確認およびそれらの試料採取から、南極氷床の面的変動を明らかにすること、 (2)「氷床変動の年代学的研究」：リュツォ・ホルム湾露岩域における宇宙線照射年代用岩石試料の採取から、南極氷床の空間的変動を明らかにすること、(3)「氷床変動の内的要因についての研究」：氷河堆積物の構造地質学的調査、氷河侵食地形の解析、底面氷の採取・解析から、過去の南極氷床底面環境を復元すること。	45次、47次の夏期間、47次の越冬明けでは、リュツォ・ホルム湾沿岸の露岩に分布する隆起海浜堆積物と氷河堆積物の掘削を行い、その層序関係と年代学的試料から、第四紀後期の東南極氷床の約2万年前の拡大範囲はこれまで考えられていたよりもはるかに小さく、それより前の約5万年前の時期に大拡大をしていたことが明らかになった。この事実は、グローバルな氷床変動が南北で必ずしも同期しているものではないこと、グローバルな海水準変動・気候変動を考えるためには北半球だけではなく、南半球・南極氷床の挙動とその歴史を組み込んで考えていかなければならないことを初めて示す成果となった。 また、露岩域に分布する氷河底堆積物の氷河構造地質学的研究および氷河侵食地形の解析から、第四紀後期の東南極氷床の底面がこれまで考えられてきたような凍結した状態ではなく、水を十分に含む融解した状態にあり、その下位の堆積物を変形させることで容易に流動・変動していたことも明らかにすることができた。 これらの年代学的、氷河地質学的な両方の成果は、これまで比較的安定していると考えられてきた東南極氷床も、実は第四紀後期にダイナミックに変動し、これからも容易に変動できる性質を持ち、今後人為的に生じる環境変動に対しても敏感に反応する可能性があることを示している。 このような東南極氷床変動の特異な歴史がなぜ生じたのかを明らかにし、東南極氷床変動が第四紀後期のグローバルな海水準変動や気候変動に与えた影響をより正確に評価して将来の環境変動の予測を行うために、47次越冬観測中には、海底の表層地形調査、海底堆積物の音響層序調査と採取を実施した。	**評価結果：Ａ** 露岩域での隆起海浜堆積物と氷河堆積物の層序関係は、トレンチ調査により、地域による違いと氷床後退の年代が、明確に明らかにされた。 宇宙線照射年代用岩盤試料は、すべての露岩域の様々な高度から採取され、氷床の空間的変動を議論する十分な量を確保した。 底面氷研究用の試料は、異なる流域から採取し、氷河堆積物と侵食地形の詳細な記載と合わせて目的を達成した。 新たに開発した海底探査システムの有効性は確認できた。	**評価結果：Ａ** ●　計画通りに調査が実行され、新たな知見を多数生み出し、地球理解に大きく貢献したことは優れた実績である。 ●　南北の氷床変動が同期していないことを踏まえ、グローバルな海水準変動・気候変動を考えるためには、北半球だけでなく、南極氷床の挙動と歴史を組み込んで考えていかなければならないことを初めて示したことは高く評価できる。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である

１．「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」

（部門）生物・医学系　（研究課題）季節海氷域における表層生態系と中・深層生態系の栄養循環に関する研究

計　　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　S・A・B・C】	評価意見 【評価結果　S・A・B・C】
南極海インド洋区は、季節的な海氷の張り出し及びその後退の時空間的規模が他の海区に比べ著しく大きな海域である。海氷域において生物生産が活発化する夏季に、海氷の後退に伴う生物生産過程を通し、海洋で生成され大気へ放出される地球温暖化にかかわるガス成分の循環過程を明らかにする。定着氷域においては、自動観測ステーションを設置し、生物生産過程を明らかにする。また、多系統の漂流ブイや係留系を季節海氷域において南北さらに東西に展開し、有機物の鉛直輸送量を明らかにするとともに、中・深層生物採集を行いその現存量と有機物フラックスの関係について検討を加える。さらに、ペンギンやアザラシなどの大型捕食動物に各種データロガーを装着し、従来観測が困難であった南極海中・深層における環境変動や生物群集の実態を把握する。動物から得られた行動データをもとに、動物体の動きを模倣する自律型無人潜水機（AUV）を導入し、大型捕食動物の視点による海洋環境探査並びに海洋観測を行う。これら一連の研究から、地球規模環境変化に対する南極季節海氷域における生物群集の応答過程を解明する。 ＜サブテーマ＞ ①海洋表層－大気間の物質交換過程に関する研究（第46次及び第47次観測では、「P1-5季節海氷域における生物生産過程と温暖化関連ガス生成過程の時系列観測」として実施した） ②海洋表層から中・深層－海底への物質輸送過程に関する研究 ③中・深層における大型捕食動物の捕食活動に関する研究	①海洋表層－大気間の物質交換過程に関する研究 及び ②海洋表層から中・深層－海底への物質輸送過程に関する研究 第43次及び第44次夏期観測では、ニュージーランド船籍の「タンガロア」を傭船して海洋観測を実施した。観測海域は東経140度線に沿った南極海域である。第43次観測では、オーストラリア南極観測隊「オーロラ・オーストラリス」、東京大学海洋研究所「白鳳丸」、日本南極地域観測隊「しらせ」も同一海域で観測を実施した。第44次観測では、東京海洋大学「海鷹丸」、「しらせ」が観測を実施した。これらの観測により、季節海氷域における生物生産の時空間変化に伴う、海洋表層－大気間の物質交換過程や海洋表層から中・深層－海底への物質輸送過程の変化に関するデータを得た。 第45次越冬観測では、昭和基地周辺における定着氷下に海洋自動観測装置を設置し、冬期における海洋環境の変化を観測した。 第46次及び47次夏期観測では、東京海洋大学「海鷹丸」を用いた南極観測事業国内外共同観測として観測が実施された。観測は、リュツォ・ホルム湾沖の季節海氷域で実施した。第46次及び47次夏期観測では「海鷹丸」の観測時期に、昭和基地周辺の定着氷下においても観測を展開した。 得られたデータは、国内外の科学雑誌等に着実に印刷公表されている。また、印刷公表に至っていない観測成果についても、研究集会等で発表されている。 ③中・深層における大型捕食動物の捕食活動に関する研究 昭和基地周辺の沿岸域において、第45次及び第46次夏期観測でアデリーペンギン、第45次越冬観測でウェッデルアザラシの潜水行動調査、画像データ、生理情報の収集をおこない、海氷下の大型捕食者の行動、生物群集の画像情報、生理的な変化が行動に与える影響等に関する多くの成果を得た。 アデリーペンギンに行動を記録するロガーと画像を記録するロガーを同時に装着することによって、海氷下でオキアミを追いかけるアデリーペンギンの画像と詳細な行動データを得た。 観測結果は、国内外の科学雑誌等に着実に印刷公表されている。また、印刷公表に至っていない観測成果についても、研究集会等で発表されている。 AUVによる南極海域での観測は実施していない。極地研究所の共同研究として研究集会を開催するにとどまった。	評価結果：A 第Ⅴ期計画からの懸案であった、「しらせ」以外の海洋観測船を導入した集中的な海洋観測を実施することができた。一部実施できなかった計画（AUVの導入）もあったが、観測成果は、関連する国際学会誌等に着実に公表されており、総合的には計画を上回る成果を上げていると思われる。	評価結果：A ●　予定の観測がほぼ計画どおりに実施できており、それぞれ着実に成果を上げている。 ●　傭船を活用して集中的に実施された海洋観測においては、海洋生物過程を通した硫化ジメチル生成過程が初めて観測されるなど、優れた実績を上げている。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測

１．「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」

（部門）生物・医学系　（研究課題）南極湖沼生態系の構造と地史的遷移に関する研究

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
昭和基地周辺の湖沼は、氷河の融解水に起因するものから海を起源とするものまで多様なタイプが存在するが、湖沼生態系についてはこれまでほとんど解明されていない。本研究は南極の湖沼生態系の構造とその変遷及び物質生産、物質循環機構を明らかにすることを目的とする。空中写真撮影等による面的な情報と湖面からの音響探査により、湖沼底質のバイオマスを推定する。同時に自動底質採取装置、潜水等によるサンプリングを行い、湖沼生態系を構成する生産者、消費者及び分解者の種組成を明らかにする。また、湖沼堆積物の柱状試料の解析により、湖沼の成立年代、その後の湖沼環境の変遷と生物相の遷移過程を解明する。さらに、湖沼中の生物及び堆積物中の生物遺体の形態的・分子系統学的解析により、湖沼生態系を構成する生物種群の定着過程を解明する。極めて貧栄養状態にある湖沼生態系の物質生産と物質循環機構については、現場実験と試料解析により、特に窒素を中心とした物質循環を解明する。 ＜サブテーマ＞ ①湖沼生態系の構造に関する研究 ②湖沼生態系の地史的遷移に関する研究 ③湖沼生態系の物質生産と物質循環に関する研究	①湖沼生態系の構造に関する研究 潜水調査による植物群落分布映像記録及び精細サンプリングを2湖沼で実施できた。代表的な植物群落を構成する生物組成分析用試料を凍結保持状態で持ち帰り共同研究試料とすることができた。 ②湖沼生態系の地史的遷移に関する研究 複数の湖沼において、湖底の堆積物の柱状試料を採取（主に46次夏隊が実施）し、湖の成立後の湖沼環境の変遷を解析する試料を得ることができた。 ③湖沼生態系の物質生産と物質循環に関する研究 5湖沼において、一年（四季）を通じた水質環境の変動を連続記録した。30を超える湖沼において夏季と冬季の水質の変化及び湖底植生に関する観測を実施した。また、潜水調査により夏季の2湖沼で現場での光合成活性を測定した。 潜水による植物群落の光合成測定の解析及び湖沼環境の変動性の解析を進めた。これに地史的解析結果を加えて、現在の湖沼植生の物質生産性とその変動の推定を行った。 得られたデータは、国内外の科学雑誌等に着実に印刷公表されている。また、印刷公表に至っていない観測成果についても、研究集会等で発表されている。	評価結果：Ａ ほぼ計画通りに実施することが出来た。また、得られた観測結果についても、印刷公表されている。	評価結果：Ａ ●　予定の観測がほぼ計画どおりに実施できており、貴重なサンプルが採種できるなど、優れた成果を上げている。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００%）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００%）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０%未満）

１．「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」

（部門）生物・医学系　（研究課題）低温環境下におけるヒトの医学・生理学的研究

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　S・A・B・C】	評価意見 【評価結果　S・A・B・C】
南極大陸の特殊な環境下で観測・設営等の活動を安全かつ確実に遂行するためには、南極大陸の環境下におけるヒトの生理学的な反応や心理学的な応答に対する基本的な理解が必要である。そのために、寒冷・目周リズム変化、骨代謝測定、越冬時のエネルギー消費量の解析、衛生学的調査、生体への生理的、病理的及び精神的な影響等について研究を行う。 ＜サブテーマ＞ ①極域における身体的、心理的影響の解析 ②越冬期間中の健康管理に関する検討 ③極域における生活環境の調査	医学研究観測は確保された隊員枠の隊員が観測を実施する体制ではなく、設営系の医療担当隊員2名の協力のもとで可能な範囲の観測を実施してきた。医療隊員２名はともに昭和基地に滞在することもあれば、内１名が内陸ドーム観測拠点に滞在することもある。これらの機会を有効に使い、観測計画の①から③を実施した。 ①については南極研究科学委員会（SCAR）の医学研究部会の立案による国際的は心理学テスト計画に参加し、同時に日本独自の心理テストを実施した。 ②については医療業務の一貫として実施される越冬中の健康診断の機会を利用し、採血標本を作製し、国内に持ち帰り分析を行った。 ③については風呂循環水フィルターを持ち帰り、付着菌類の分析を行った。また、内陸ドーム拠点では特に高所医学の観測を実施した。 得られた観測結果は、SCAR総会のおりのオープンサイエンスコンファレンスや医学部会の会合にて、発表された。また、47次隊での観測ではドームふじ基地に派遣された観測隊員に、不整脈が生じていることをいち早く発見し、早期帰国させ、事なきを得た。	評価結果：A 各隊次ともほぼ計画通りに観測を実施できた。また、得られた観測結果についても、印刷公表されている。印刷公表に至っていない観測成果についても、研究集会等で発表されている。	評価結果：A ●　予定の調査・観測がほぼ計画どおりに実施でき、極域における隊員の生活・健康に資すべく、得られた結果の分析・活用なされていることは優れた実績である。

第Ⅵ期計画　【研究観測】　（１）プロジェクト研究観測

１．「　南極域から探る地球史　」

（部門）地学系　（研究課題）東南極リソスフェアの構造と進化研究計画Ⅱ

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
第Ｖ期で行った東南極リソスフェアの構造と進化の研究（SEAL計画）を、より精度の高い地球科学的観測（SEAL計画II）によりさらに深める。地質精査、人工地震探査、航空磁力探査、重力探査等を組み合わせた観測を、エンダービーランドから、原生代以降に形成された地殻からなる昭和基地周辺、やまと山脈にかけての地域で実施し、東南極における大陸地殻及び上部マントルの形成進化過程を総合的に解明する。 これまでの基礎調査により岩石の分布状態や大局的な地質構造が判明しているため、重要地域を絞って地質精査を行う。地表部の地質構造とリンクした測線で地下構造の物理探査を行い、大陸地殻の構造を探る。古い大陸地殻を有する東南極大陸の総合的な研究により、地球史の中で大陸地殻が形成されてから現在までの変動の履歴を解明する	44次、46次夏隊で実施したリュツォ・ホルム岩体および西エンダビーランドの地質精査により、角閃岩相から超高温変成作用までの幅広い変成条件に対する鉱物共生の変化を追跡することができた。オペレーションとしては天候にも恵まれ、当初の計画をほぼ達成できた。また、レイナー岩体の未調査露岩の調査も行うことができ、これまで地質学的に空白地帯であった地域の情報を得ることができた。地質精査の結果、ゴンドワナの痕跡ともいうべき現象をリュツォ・ホルム岩体からいくつか見いだすことができた。 43次夏隊では、東南極リュツォ・ホルム岩体の地殻構造を詳細に探るために、みずほ高原で人工地震探査を実施した。この探査により、氷床～最上部マントルまでの速度構造が得られると共に、同時に実施した測線上での重力測定やアイスレーダー探査とも調和的な基盤地形を得た。これらの特徴的な構造をゴンドワナ超大陸の形成分裂過程と結びつけて解釈し、リュツォ・ホルム岩体の地殻進化過程を推定した。探査で得られた地震波形データに反射法的処理を行うことで、地殻内部～最上部マントルにかけての顕著な反射層を検知した。41次探査データにも適用して、みずほ高原の地殻内反射層の面的な傾斜方向や密度分布を求め、かつての東西ゴンドワナの衝突過程や分裂様式など、リュツォ・ホルム岩体のテクトニクスを推測できた。また、探査データには遠地地震も複数記録され、氷床下の基盤の凹凸に伴う特徴的な振動現象を発見した。また南極大陸周辺を起源とする地震イベントを新たに検知することもできた。 47次夏隊においては、大陸氷床上のS-17を拠点として日独航空機共同観測を実施した。重力・地磁気異常について精度の良いデータが広範囲にわたって得られ、氷床下のリュツォ・ホルム岩体の基盤地形やその構造に関して、上述の地震探査との対比が期待できる。 43次、46次においては観測隊の小型ヘリコプターを用いたオペレーションを実施したが、南極における野外調査の足として非常に有用であることが実証された。また47次の航空機観測は、今後の国際共同観測の重要な第一歩となった。	評価結果：Ａ 第43、44、46、47次における野外観測は、「しらせ」の支援に加えて、観測隊小型ヘリコプターの運用（第43次、46次）、ドイツ隊との航空機の共同運航（第47次）など、国内外との十分な事前準備・調整を経て実行に移され、天候にも恵まれてほぼ計画どおりあるいはそれ以上の成果を得ることができた。また国内に持ち帰られたデータや資料、試料の解析も順調に進み、新たな知見が得られた。	評価結果：Ａ ●　ゴンドワナ超大陸を構成していた南極大陸において、地殻形成史と現在の構造との関連を知ることは重要であるが、観測調査が期待された成果を伴ってほぼ計画どおりに実施されている。 ●　スリランカや南インドで特徴的に産する特異な岩石のを発見により、ゴンドワナ超大陸の痕跡ともいうべき現象を見出すなど、昭和基地におけるこれまでの観測の特色を生かした研究が成果を上げている。ゴンドワナ超大陸の痕跡は大陸地殻が成長する進化プロセスを明らかにするための貴重なデータである。 ●　国際協力計画の実施も含み、プロジェクトはほぼ成功と言える。 ●　解析結果は興味深く、社会に情報発信することが望まれる。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測
「南極域から探る地球史　」
（部門）地学系　　（研究課題）総合的測地・固体地球物理観測による地球変動現象の監視と解明

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
地殻変動はプレート運動だけでなく氷床変動、海洋変動によっても引き起こされる。従来の測地学的な観測に宇宙測地学的な観測を組み合わせることによって、固体地球の変動と氷床や海洋の変動とを分離することができ、地球内部の変動に起因する微細なシグナルを検出することが可能になる。また、グローバルな環境変動を監視する上で南極域は重要な位置にあり、氷床や海洋の変動を検出することにより、環境変動を予測するための基礎的なデータを得る。 第Ⅵ期では、超長基線電波干渉計（VLBI）観測を継続して高精度の南半球測地基準系を確立し、南極プレートの動きやプレート内部変形の検出を目指す。超伝導重力計と絶対重力計による重力の長期間にわたる観測データを取得して地球深部起源のシグナルや氷床変動、海面変動に伴う重力変化を検出する。干渉合成開口レーダ（InSAR）とレーザ高度計やGPSを組み合わせた観測によって地形標高データを整備し、氷床変動・地殻変動の面的分布を明らかにする。GPSと潮位計を組み合わせた多点潮位観測によって、リュツォ・ホルム湾の地球重心に準拠した海面変動を求める。	1.VLBIの1999-2005観測結果がまとまり、南極-アフリカ-オーストラリアプレートの相対運動実測結果を得た。 2.露岩域GPS観測(1998～2004)からリュツォ・ホルム湾一帯での地殻隆起速度が得られた。昭和基地のVLBI観測による結果と調和的な結果が出ている。 3.昭和基地超伝導重力計10年連続記録データのアーカイブを作成し、JARE Data Reportにまとめ、GGPに配布した。その解析結果から昭和基地緯度での重力潮汐ファクターが得られた。Slichter modeの検出には、まだ誰も成功していないが昭和基地のデータを用いて1S1、0S0などの自由振動周期が高い精度で得られた。また、水位変動による超伝導重力計への荷重効果が明らかになった。 4.　リュツォ・ホルム湾沖に設置した海底圧力計が2004年12月26日のスマトラ沖地震の津波を記録した。2006年末までの記録が得られ、昭和基地潮位計との比較解析が行われた。非潮汐性海洋変動（特に海水量増加）の特徴が明らかになった。 5.絶対重力測定による昭和基地での重力減少率が求められた。	評価結果：Ａ 第VI期中VLBI、GPS、超伝導重力計等の観測がほぼ順調に行われ、VLBIによる南極-アフリカ-オーストラリアプレートの相対運動の実測、GPS観測によってリュツォ・ホルム湾一帯での地殻隆起速度が得られる等大きな科学的成果をあげた。	評価結果：Ａ ●　南極、アフリカ、オーストラリア・プレートの相対運動実測等は大きな科学的成果といえる。この観測結果は、地震災害に見舞われる東アジアのテクトニクスの考察にとって基礎的でありながら、有用なデータを提供すると考えられる。 ●　予定の観測がほぼ順調に行われ、それぞれ着実に成果を上げている。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測
１．「南極域から探る地球史」
（部門）地学系　　（研究課題）南インド洋の地球科学的観測

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
大陸の分裂機構とその原動力の解明は、地球科学の大きな課題の一つである。南極大陸周辺海域のインド洋区では、プレート境界でホットスポットの活動と大陸分裂が相前後して起こっており、分裂のメカニズムとそれに伴う海洋底の発達史を検証できる。専用観測船の導入や外国観測船との共同観測を南インド洋で実施し、南インド洋を中心とした南極海の堆積物を採取・分析して、南極海の古環境を復元し、南極海が地球環境変動に果たした役割の解明を行う。海氷下の詳細な地形や重・磁力等ポテンシャルデータが不足しているので、自律型無人潜水機（AUV）の開発にも着手する。	第VI期中、南極地域観測の枠内では、残念ながら南インド洋で地球物理学的探査及び海底試料採取可能なしらせ以外の観測船や傭船等の調整がつかず、観測を行うことができなかった。しらせ以外の観測船や傭船等の代わりとして、47次夏隊においては、日独共同航空機地球物理観測を実施した。本観測により昭和基地沖の海洋域で地磁気および重力異常観測が行われ、海底地形を除いて、観測船や傭船とほぼ同等の結果を得ることができた。 また、南極地域観測枠外であるが、第VI期中の43次夏隊にあたる期間に、東京大学海洋研究所の白鳳丸による南極航海に参加し、南極巨大地震震央付近およびオーストラリア－南極不連続帯での地球物理学的マッピング調査を行った。南極巨大地震震央付近の調査の結果からは、震央の南側に海山を発見し、地震との関連を考察した。オーストラリア－南極不連続帯の調査結果からは、マグマが枯渇した海嶺系のテクトニクスに関する情報が得られた。これらの調査により、南極プレートの進化に関する研究が進展した。さらに、本航海では、ピストンコアによる堆積物採取が1点ではあるが行われ、南極海の古環境復元の研究に寄与するデータも得ることができた。	評価結果：Ａ 第47次隊で行った日独共同航空機地球物理観測や、南極地域観測枠外で行った白鳳丸による南極航海により、本研究課題に関連する南極プレートの進化や古環境変動に関する研究は進展した。	評価結果：Ａ ●　専用観測船の導入は出来なかったが、日独共同航空機地球物理観測の実施により、ほぼ計画どおりの観測が行われ、結果が得られたことは高く評価できる。 ●　南極プレートの進化、古環境変動に関する観測は海洋底の発達史の検証や南極海が地球環境変動に果たした役割の解明という観点から意義深い。

第Ⅵ期計画　【研究観測】　（１）プロジェクト研究観測

３．「南極の窓から見る宇宙・惑星研究」

（部門）宙空系　（研究課題）南極地上リモートセンシングによる惑星大気の研究

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

計　画	実　績　・　成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
可視及び赤外CCDカメラを検出器として持つ口径６０cmクラスの望遠鏡をドームふじ基地または昭和基地に設置し、惑星大気のリモートセンシングを行うことを目的とする。ドームふじ基地は高高度のために絶対湿度が極めて低い。また、低温で晴天率が高く、極夜が長く存在する。そのため、金星や火星の大気組成や温度分布観測、木星オーロラ、木星の衛星イオの火山ガスやプラズマトーラス観測等には最も適した場所である。 ＜研究課題＞ ①光学観測による火星や金星大気の組成・運動の研究 ②光学観測による木星オーロラや雷放電の研究	本研究プロジェクトを策定した際は、高高度のために晴天確率が高く、絶対温度が低く空気の澄んでいるドｰムふじ基地での越冬観測を想定して計画を立案した。しかし、実施計画の詳細を検討するにつれ、観測装置の改良、輸送対策、現地観測体制など、諸々の解決すべき課題が多くあり、第6期で実施することは無理があると判断し、本プロジェクトを断念した。	プロジェクト自体を断念したので、評価点をつけることができない。	<u>評価結果：評価しない</u> ●　無理ををせずに計画を断念したことは理解できる。無理に強行して失敗するよりは、はるかに良い。 ●　種々検討の結果、Ⅵ期では計画を断念することとなったが、これらの検討は次期計画策定に貢献している状況に鑑み、点数を付けないということも見識である。

第Ⅵ期計画　【研究観測】　（１）プロジェクト研究観測

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

３．「南極の窓から見る宇宙・惑星研究」

（部門）宙空系　（研究課題）大型気球による宇宙物理学的研究

計　画	実　績　・　成　果	自己点検 【評価結果　S・A・B・C】	評価意見 【評価結果　S・A・B・C】
超新星爆発、ブラックホールの蒸発、暗黒物質の対消滅など、宇宙物理学において未解決な重要問題を、それらの過程で生成される宇宙電子線の観測によって解明することを目的とする。電子成分は宇宙線中でも非常にわずかな量しか存在せず、その観測には大型かつ高性能な装置による長時間観測が不可欠である。宇宙線が容易に侵入し得る極域で長期間観測が可能な南極周回気球の特徴を生かし、国内実験では検出できないTeV領域までの高エネルギー一次宇宙電子線を検出し、その生成源、加速メカニズムを明らかにする。 ＜研究課題＞ ①南極周回気球による高エネルギー一次宇宙線生成メカニズムの研究	南極周回気球を利用した宇宙電子線観測を実施し、これまでの国内での気球観測を１桁以上上回る、１３日間にわたる高高度観測が実施された。当初目標とした２０日間には及ばなかったものの、世界的水準の観測に成功した。観測技術面では、世界初のCCDを用いた宇宙線シャワー可視化技術が実現した外、イリジウム衛星電話によるデータ通信、自動高度維持システムなどの高度な技術が実現された。観測結果については、100GeV以上までの電子エネルギースペクトルが求まったが、当初望んでいた統計量には達しなかった。そのため、所望した精度には達しないものの、電子加速と伝播機構について定量的な結論を得ることができた。	<u>評価結果：Ａ</u> 高度な観測技術を用いた南極周回気球実験は、13日間にわたり南極を周回する飛行を行い、ほぼ計画通りの観測データが得られた。技術開発、及び観測上の成果は国内外の学術誌に発表された。	<u>評価結果：Ａ</u> ●　南極周回気球による観測は、高高度の気流を活用する挑戦的な観測であり、13日間にわたる周回飛行の結果、100GeV以上までの電子エネルギースペクトルデータを取得するなど、ほぼ計画どおりの観測データが得られたことは高く評価できる。 ●　高度な観測技術が着実に開発・実現され、宇宙電子線の加速メカニズム等の解明に資するデータが得られたことは優れた成果である。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　　（１）プロジェクト研究観測

３．「南極の窓からみる宇宙・惑星研究」

（部門）地学系　　（研究課題）太陽系始原物質探査計画

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
南極大陸の裸氷帯において隕石探査を実施し、宇宙塵も含めて採集する。これまでに採集された南極隕石の中から約２０個の月起源及び火星起源の隕石が確認されている。このことは、南極大陸における隕石探査が惑星探査や小惑星探査に匹敵する効果をもたらしていることを意味する。 また、南極氷床中に蓄積された宇宙塵は、地球物質の汚染の少ない環境下で効率よく採集できるため、隕石には見られない彗星物質等も得られると期待される。	第２期ドーム深層掘削計画が進行していて内陸行動を並行してできないため、計画を第Ⅶ期に先送りした。	計画を先送りしたため評価はできない。	評価結果：評価しない ●　ぎりぎりの隊員編成で最大限の新規計画を盛り込むプロジェクト研究では、今後もこうした計画変更はある種避けられない部分があると考えられるが、当該計画を次期計画に改めて盛り込むに当たっては、実行可能性を含め詳細な検討を行うことが望まれる。

第Ⅵ期計画　【研究観測】　（２）モニタリング研究観測

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

（部門）宙空系（研究課題）極域電磁環境の太陽活動に伴う長期変動モニタリング

計　画	実　績　・　成　果	自己点検 【評価結果　S・A・B・C】	評価意見 【評価結果　S・A・B・C】
i）オーロラ粒子エネルギーの極域流入のモニタリング 　極域電離圏に降り込むオーロラ粒子エネルギーの太陽活動依存性を、「オーロラ全天CCDカメラによるオーロラの形態観測」、「多波長掃天フォトメータによるオーロラ発光強度の磁気子午面分布観測」を長期にわたり実施することにより調べる。光学観測が不可能な夏期（白夜期）のオーロラ粒子降込みについては、夏でも観測可能な「イメージングリオメータ」を用いて観測する。 ii）オーロラ電磁エネルギーの極域流入のモニタリング 　オーロラジェット電流によるジュール加熱として極域電離圏で消費されるオーロラ電磁エネルギーの太陽活動依存性を、「地磁気３成分の変動観測、及び基線観測」を長期にわたり実施することにより調べる。また、昭和基地の地磁気共役点であるアイスランドでの同種の観測と対比することにより、電離層の日照効果や季節変化の効果等を調べる。 iii）電磁波動による磁気圏のモニタリング 　磁気圏内の電子、プロトンとの波動−粒子相互作用により発生し、地上に到達する各種電磁波動を「ELF／VLF放射観測器」、「地磁気脈動観測器」を用いて長期観測することにより、磁気圏粒子環境の太陽活動依存性を調べる。 iv）電磁波動による大気圏のモニタリング 　大地と電離層で挟まれた空洞のシューマン共鳴線強度は全地球上の雷活動度と正相関を持ち、地球の全球平均気温とも正相関を持つ。「ＥＬＦ観測器」により、ＥＬＦ帯シューマン共鳴を長期にわたり観測することにより、地球温暖化傾向を調べる。	i）オーロラ粒子エネルギーの極域流入のモニタリング 　「オーロラ全天CCDカメラによるオーロラの形態観測」は安定に観測が継続され、観測データはオーロラデータセンターのホームページにケオグラム（子午面強度の時間変化）、及びサムネイル画像として公開され、国内外の研究者により南半球オーロラ帯の基本データとして、イベント抽出などに活用されている。イメージングリオメータは45次隊で新たに38.2MHzの受信システムが設置され、従来の30.0MHz受信システムと並行観測が行なわれ、電波吸収イメージの周波数依存性の調査が行われている。 ii）オーロラ電磁エネルギーの極域流入のモニタリング 　「地磁気３成分の変動観測、及び基線観測」は欠測することなく安定に観測が継続された。観測データはオーロラデータセンターのホームページで公開され、国内外の研究者により、オーロラ現象解析の基礎データとして活用されている。また、観測データから抽出される昭和基地地磁気活動度指数は40数年にわたり蓄積されており、その統計解析により、近年小さい地磁気擾乱が減り、より大きな擾乱が増加しつつあう傾向が明らかになった。 iii）電磁波動による磁気圏のモニタリング 　「ELF／VLF放射観測器」、「地磁気脈動観測器」は安定に長期観測が行なわれた。ELF／VLF放射強度の長期変動の統計解析により、季節変化、太陽活動度依存性が明らかになった他、週末効果（週日の平均強度に比べ、週末の平均強度が約８％弱い）が検出された。 iv）電磁波動による大気圏のモニタリング 　プロジェクト観測「極域大気圏、電離圏の上下結合の研究」の一部として設置されたＥＬＦ波動観測器により、シューマン共鳴線強度を検出することができ、その年々変動データが蓄積されつつある。	評価結果：Ａ 一部機器の不具合、欠測したデータもあるが、概ね計画通りに観測データが得られた。得られたデータはオーロラデータセンターのホームページで公開され、南半球オーロラ帯を代表する基本的データとして、国内外の研究者に参照されている。	評価結果：Ａ ●　40年以上にわたり蓄積された地磁気、オーロラ全天画像、電磁波動モニタリングデータの統計的解析により、オーロラ関連現象の季節変化、太陽活動周期依存性を明らかにするとともに、長期的な傾向として、小さい地磁気擾乱が減り、より大きな擾乱が増大しつつあることを明らかにしたことは高く評価できる。 ●　モニタリングデータは、国内外に公開され、南半球オーロラ帯の状態を知る気温データとして活用されていることは優れた実績である。 ●　宙空系の長期変動において中性気体の役割が非常に大きいことが明らかになっている。今後、宙空系における中性気体のモニター観測の可能性を検討することが重要である、

第Ⅵ期計画　【研究観測】　（２）モニタリング研究観測

（部門）気水圏系　（研究課題）地球環境変動に伴う大気・氷床・海洋のモニタリング

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
ｉ）大気微量成分モニタリング 南極域大気は気候システムの要因となる過程を多く含むことから、その要素を監視することが地球温暖化の診断に重要である。南極域は、人間活動の活発な北半球中・高緯度地域から最も遠く離れており、地球規模大気環境のバックグラウンドの変化を監視する上で最適な場所である。温室効果気体やエアロゾル、オゾンなどの大気微量成分の長期的変化を昭和基地及び船上でモニタリングするとともに、NOAA衛星データ受信を含めリモートセンシングや地上観測により雲や放射収支（基準地上放射観測網：BSRN）の分布を把握し、地球規模の気候・環境変動の評価と今後の変化の予測に資する。 ｉｉ）氷床氷縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング 地球の淡水の９０％を占める南極氷床の規模の変化は、気候変動に応答して変化するとともに、海水準の変化と密接に関係し、地球規模で海岸線の変動を引き起こす。このような南極氷床の変動を把握するには、水平的には氷縁の動きを、鉛直的には表面の涵養・消耗の結果である質量収支を監視する必要がある。本計画では、氷床変動の指標となる氷縁の位置を衛星によるリモートセンシングと航空機観測により監視し、また、氷床表面の質量収支を地上での雪尺観測や衛星、航空機によるマイクロ波リモートセンシングにより氷床氷縁部から内陸域までモニタリングすることを目的とする。 ｉｉｉ）南大洋インド洋区における海洋循環と海氷変動のモニタリング 海氷域は、その顕著な季節変化を通して海洋構造及び循環場の形成に寄与している。また、南極海は、世界の海洋深層循環の駆動源の一つであり、地球規模の気候・環境変化に大きな影響を及ぼしている。海洋循環の実態とその時空間変動、海洋構造及び海洋循環と海氷消長過程との関係を明らかにすることを目的として、インド洋区に焦点を当てた観測を継続する。「しらせ」による海洋観測、昭和基地での衛星観測、基地周辺での海氷調査を実施するとともに、専用観測船の導入により、広域データを蓄積し、南大洋の環境変動についての知見を得る。さらに、定着氷下の海洋変動や海氷の潮汐応答特性のデータも取得する。	ｉ）大気微量成分モニタリング 二酸化炭素濃度連続測定／メタン濃度連続測定／地上オゾン濃度連続測定／大気・海洋間二酸化炭素濃度差連続測定／一酸化炭素濃度連続測定／大気サンプリング／エアロゾル粒子濃度連続測定を継続した。二酸化炭素濃度連続測定／メタン濃度連続測定／一酸化炭素濃度連続測定については、極めて高精度のデータを取得することができており、南極では、南極点基地に次ぐデータの蓄積である。地上オゾン濃度連続測定では北極域で見られていた春期対流圏オゾン急減現象を南極域で初めて実測した。大気・海洋間二酸化炭素濃度差連続測定では、毎年一定の航路に沿う観測データを取得することで、年々の変動を明らかにすることができた。大気サンプリングでは世界有数の局所的汚染の影響の少ない高精度のデータを取得することができている。、エアロゾル粒子濃度連続測定は、大気情報の基本データであり年々変動がとらえられている。 ｉｉ）氷床氷縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング 地上での雪尺観測は30年以上観測が続けられており、日本独自の観測手法として、国内外の研究者からその価値を認められている。氷床氷縁監視は航空機観測を45次隊にて終了し衛星の利用に移行させた。 ｉｉｉ）南大洋インド洋区における海洋循環と海氷変動のモニタリング 船上海氷観測を毎年実施している。流氷域の氷厚の時間空間変動が氷上積雪の多寡や湾内海氷流出の発生有無と関連していることが見出されている。海洋循環観測では、「しらせ」または専用観測船航路上で中層フロートを投入し，水温・塩分鉛直分布と流れの構造を実測している。大陸沿岸流の流向，流速の実測データが蓄積され周極深層水の顕著な湧昇やポリニアに代表される特異な海氷分布形成との関連が見出された.	評価結果：Ａ 一部機器の不具合などで欠損したデータもあるが、概ね計画通りの実績となった。 得られたデータは、観測終了後、関連研究者間、その後一般に公開されている。	評価結果：Ｓ ●　二酸化炭素、メタン、一酸化炭素の大気中濃度を高精度で測定し、南極点基地に次ぐ長期連続観測データとして蓄積されていることは非常に高く評価できる。また、地上オゾン濃度連続測定において春期対流圏オゾン急減現象を南極域で初めて実測したことは特に優れた成果である。 ●　南極への往復航路上で連続的に大気・海洋の二酸化炭素分圧を測定し、海洋の温室効果気体の吸収量の基礎データを取得・蓄積することで、年々の変動を明らかにしたことは非常に高く評価できる。 ●　観測例が少ない南大洋インド洋区の高精度の大気微量成分等に係るデータの蓄積は、地球環境の今後を見通すために最も重要な取組の一つである。

第VI期計画　　【研究観測】　（２）モニタリング研究観測

（部門）　地学系　（研究課題）　南極プレートにおける地学現象のモニタリング

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％未満）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果 Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
i）昭和基地及び沿岸露岩域における地震・地殻変動のモニタリング ＜概要と目的＞ 昭和基地及びリュツォ・ホルム湾周辺域において、固体地球の変動現象を長期的に監視・把握するための基礎観測を実施する。定常観測との連携を考慮して、リュツォ・ホルム湾域の地域的解明に重点を置く。 ＜実施項目＞ １．短周期・広帯域地震計による観測 ２．GPS観測 ３．重力潮汐観測 ４．海洋潮汐観測 ii)南大洋における船上地学モニタリング ＜概要と目的＞ 南インド洋は、ゴンドワナ分裂とそれに伴う南極大陸縁辺海域での地殻発達史やインド洋のテクトニクスを解明する上で重要な海域である。第VI期においても、船上地磁気３成分測定及び海上重力測定を継続して行う。 ＜実施項目＞ １．船上地磁気３成分測定 ２．海上重力測定	i)昭和基地及び沿岸露岩域における地震・地殻変動のモニタリング １．短周期・広帯域地震計による観測 STS-1地震計による観測波形データを定常的にFDSN網に提供した。全期間を通じて特に重大な支障は発生しなかった。 ２．GPS観測 ３０秒値のdaily fileをNIPR-GSI経由でIGS網に連続で提供した。全期間を通じて大きな支障になるデータ欠損は発生しなかった。露岩域、海氷上でも観測を実施した。 ３．重力潮汐観測 ラコステ重力計による並行観測は43次隊で打ち切ったが、超伝導重力計による高精度連続観測を継続したので、支障は生じなかった。 ４．海洋潮汐観測 西の浦の水圧式潮位計のデータ収録維持を行った。時計表示の進み遅れや、センサーケーブルの断線が発生したが、絶えず２－３台による並行観測が実施されたので支障なかった。 ii)南大洋における船上地学モニタリング １．及び２．船上地磁気３成分測定及び海上重力測定 しらせ全航路において測定を行い、得られたデータをNational Geophysical Data Center (NGDC) に提供した。 以上のように、計画されたすべての観測は、大きな支障が発生することなく、関係機関にデータ提供することが出来た。また、観測データをもとにした数々の論文が国際誌に掲載された。	**評価結果：Ａ** 第VI期の期間中、計画されたすべての観測が、大きな支障が発生することなく、継続して実行できたこと、更に、関係機関にそれらのデータを提供することが出来た。また、観測データをもとに表記のような数々の論文が国際誌に掲載されたことで、十分評価することができる。	**評価結果：Ａ** ●　昭和基地周辺の沿岸露岩域での長期的なGPS測位観測により、南極大陸沿岸地殻の隆起速度が見積もられたことは優れた成果である。 ●　当該見積りはこれまでの氷床モデルからの予測値より大きいことが判明し、今後、重要な基礎データとしての活用が期待される。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　（２）モニタリング研究観測

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。

（部門）生物・医学系　（研究課題）海氷圏変動に伴う極域生態系変動モニタリング

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
ｉ）海洋生産モニタリング 　極域における環境変動を海洋低次生産者群集の変化から把握することを目的とする。「しらせ」に設置されている表面海水連続モニタリングシステムなどにより水温、塩分、動植物プランクトン現存量（クロロフィル濃度や粒子数）を連続観測する。海色リモートセンシングデータを「しらせ」船上で受信し、上述のクロロフィル濃度観測値で検証することにより広域にわたる植物プランクトン分布を観測する。昭和基地においても受信を行い、季節変化を観測する。さらに、「しらせ」を用いてセジメントトラップを長期係留することにより、定点での低次生産の季節変化、経年変化を観測する。 ｉｉ）海洋大型動物モニタリング 　南極海生態系の大型捕食者であるアデリーペンギンなどは、海氷環境の変動に対応しながら生息している。環境変動と海氷圏生態系との長期的な対応関係を捉えることを目的とし、昭和基地周辺のアデリーペンギン、コウテイペンギン、ウェッデルアザラシなどの大型動物の個体数調査を行い、海氷変動に対する短期的な反応及び長期的な個体群変動をモニタリングする。昭和基地周辺のアデリーペンギン営巣地において夏期間中、繁殖及び採餌生態調査を実施する。データロガーによる潜水行動調査、餌生物の組成と量、雛の成長及び生存率の調査、自動モニタリングシステムによる繁殖行動及び採餌トリップの調査等を実施する。 ｉｉｉ）陸上生態系長期変動モニタリング 　東オングル島を中心に設定された定点における土壌細菌・藻類の細胞数、活性等をモニタリングする。ラングホブデ雪鳥沢に設定された永久コドラート内の植物群落の成長をモニタリングする。また、雪鳥沢中・下流部に設置されたオープントップチェンバー内の植生を監視することにより、温暖化に対応した植生の変化に関する基礎データを取得する。湖沼、水系の水位、水量に関しては、東西オングル島、ラングホブデにおいて、湖沼・河川の水位、水量を監視することにより、気候変動が水系に与える影響をモニタリングする。気流生物に関しては、「しらせ」船上及び昭和基地内において、南極地域に飛来する気流生物相の変化を追跡する。	ｉ）海洋生産モニタリング 　表面海水連続モニタリングシステムによる観測及び動物プランクトンCPR観測は、「しらせ」往路・復路上において継続的に実施した。停船観測は、荒天のため一部実施できなかった観測点もあったが、継続的に実施した。なお、現場で衛星データが直接受信をしなくても入手できるようになったため、受信を終了した。また、セジメントトラップによる係留観測は第47次観測をもって一旦終了することとした。 　得られたデータは、JARE Data Reportsで随時公開され、研究に利用されている。CPR観測については、国際的なCPR観測ネットワークにおいて採集状況を公開している ｉｉ）海洋大型動物モニタリング 　海氷ルートによるアクセスが容易な宗谷海岸沿岸のアデリーペンギン集団営巣地10カ所で毎年所定の２つの期間に実施した。 　得られたデータは、南極海洋生物資源保存委員会（CCAMLR）の生態系モニタリングプログラム（CEMP）に毎年報告されてるほか、論文引用により利用されている。 ｉｉｉ）陸上生態系長期変動モニタリング 　ほぼ計画通りに観測を実施した。 　得られたデータは、観測隊報告、学会発表、論文にて適宜公開中である。	評価結果：Ａ 　一部天候等の理由により実施が出来なかった項目もあるが、概ね計画通りの実績となった。 　得られたデータは、観測終了後公開されている。	評価結果：Ａ ●　南極への往復航路上で連続的に表面海水中のプランクトン量を測定することにより、海洋の生産力の基礎データを蓄積し、南極周極波動現象と関連する生産力の長期変動傾向を抽出したことは優れた成果である。 ●　基礎的な海洋生産・大型動物・陸上生態系の継続的なモニタリングにより、長期にわたっての貴重なデータを蓄積していることは優れた実績である。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　モニタリング研究観測

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％未満）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

（部門）衛星データによる極域地球環境変動モニタリング

計　　画	実　績　・　成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
極軌道地球観測衛星データの受信・解析を中心としたモニタリング研究観測を第Ｖ期に引き続き行う。 ①多目的衛星データ受信システムによる受信観測 a)ERS-2衛星観測データ b)ADEOS-Ⅱ衛星観測データ c)ALOS衛星観測データ ②L/Sバンド衛星受信システムによる受信観測 a)NOAA衛星観測データ b)DMSP衛星観測データ c)Orbview-2衛星観測データ	①多目的衛星データ受信システムによる受信観測 昭和基地及び「しらせ」船上に受信装置を設置しデータを取得した。Ⅵ期中に衛星自体が停止したり現場での受信を必要としなくなったデータもあったが、国内で取得し継続的なデータ蓄積を行った。 a)年間60～200シーンを受信したが、46次で終了した。JAXA・ESAで処理後のデータは極地研SARデータ検索システムにアーカイブし提供されている。 b)2003年に昭和基地で129パスのGLIデータを受信。当初3年の観測計画であったが、衛星の不具合により同年10月に受信終了。南極氷床表面の雪粒子粒径及び含まれる不純物濃度の観測により、空間分布の研究成果が得られた。 c)2006年1月（47次）に打ち上げられ、PALSARデータについては、年間約250シーンがアーカイブされ国内外の研究者に提供された。PRISM・AVNIR-2データについては、昭和基地付近のみアーカイブされ共同利用に供された。 ②L/Sバンド衛星受信システムによる受信観測 a)毎年、約3000パスの受信を行った。データは極地研の学術データベースシステムに登録され、共同研究に供されるとともに、一部は一般公開されている。このデータにより、南極氷床上・海氷上の雲の検出や海氷分布の変動についての研究成果が得られた。 b)毎年約6000パスの受信を行った。受信データは極地研の学術データベースシステムに登録され、ホームページから検索・閲覧可能である。この衛星データにより、地上データとともに昭和基地、ドームふじ基地を含むオーロラ活動に関して、広域の研究観測が可能となった。 c)昭和基地、「しらせ」に設置された受信システムにより、南大洋の海色データを取得し、アーカイブに登録、公開された。このデータにより、海洋生産過程と海氷分布の時空間変動に関する研究成果が得られた。その後、海色センサーMODIS衛星の運用が開始されたため本衛星の受信を停止した。	**評価結果：Ａ** 一部の観測衛星が運用を停止したものの、他の衛星に切り替えたり国内で取得できたため、概ね計画通りのデータを蓄積することができた。これらのデータにより一定の研究成果を上げることができた。 また、データは公開し共同利用に供されている。 以上から、Ａ評価とした。	**評価結果：Ａ** ●　地球観測衛星の合成開口レーダーのデータを受信し、経年的にデータ蓄積を継続していることは高く評価できる。 ●　データ解析により、大陸氷床が海に流出する際の接地線の位置情報の推定を可能としたことは優れた成果である。

第Ⅵ期計画　　【研究観測】　モニタリング研究観測

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％未満）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

（部門）モニタリングデータの高度利用法に関する研究

計　　画	実　績　・　成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
種々のモニタリングデータを統計解析、相関解析するため適切なデータ構造を持ったデータベースを構築する。広く共同利用に供するためWWWによるデータの公開を行う。データの品質を安定に保つために観測機器を日本からリモート診断する。 ①効率的データベースの構築 ②WWWによるデータの公開 ③観測機器のリモート診断	本研究課題は、南極の現場に専属の担当隊員を派遣して実施するものではなく、国内でのモニタリングデータの効率的な利用を図るためのものである。 データベースを利用した研究の実績や成果は、それぞれの項目により異なるが、以下のように適切な構造をもったデータベースとしてまとめた。 ①効率的データベースの構築 特に、宙空部門の超高層モニタリングデータ（地磁気・ULF脈動・CNA・VLF波動）、地学部門の地震計連続観測データ、生物部門の海洋生産モニタリング観測（プランクトン分布）については、ホームページを通した検索・表示やデータ取得が容易にできるよう、極地研の学術データベースシステム上に構築された。 また、超高層・地震のデータについては、インテルサットの大容量データ伝送システムの完成により、昭和基地から準リアルタイムで取得が可能となった。 ②WWWによるデータの公開 ①に記したとおり、宙空部門、地学部門、生物部門のデータについては、ホームページ上で一般に公開されている。これにより、衛星データや世界的な地震観測データとの比較研究に利用され成果を上げている。 ③観測機器のリモート診断 昭和基地の超高層や地震関係のデータは、インテルサットを用いたデータ通信により、準リアルタイムで取得できるようになったと同時に、常時観測機器の動作状況がモニターできるようになっている。また、インターネット経由によるアクセスも可能で機器の異常のチェックやシステムソフトの更新等が随時可能となっている。	評価結果：Ａ 個々のモニタリング観測項目については、データベースの公開が行われており、高く評価されていることからA評価とした。 全体的に共通したデータ構造をもつデータベースを構築するには、引き続き研究を進める必要がある。	評価結果：Ａ ●　各種のモニタリングデータをそれぞれデータベース化することは、当該データの効果的･効率的な活用を可能とするものであり高く評価できる。 ●　観測機器の国内からの遠隔診断等が可能となったことは、従来に比べ大きな進展であり、優れた取組である。

第Ⅵ期計画　　　【定常観測】

電離層（情報通信研究機構）

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　　画	実　　績・成　　果	自己点検【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
電離層は様々な超高層現象の影響によって変化する。逆に、電離層は超高層現象の発生と推移を決定する重要な因子である。また、電離層の変化は電波の伝わり方を直接的に決定づけている。このため、国際電波科学連合（URSI）を中心に、電離層の世界観測網を組織し、超高層現象モニタ、超高層現象及び電波伝搬研究の基礎資料の取得を目的に観測を継続している。昭和基地における電離層観測は、この国際協力に大きく寄与しており、昭和基地で実施されている総合的な観測と合わせて超高層現象の研究に重要な貢献をするものである。第Ⅵ期では、電離層観測のデジタル化や統合データベースの構築を進め、リアルタイムで観測データを利用できる観測施設の整備も行う。 ①電離層の観測 URSIの基準に基づく電離層垂直観測、電離層の吸収測定及び衛星電波を用いた電離層観測を継続実施し、得られた資料を宇宙天気予報に利用するほか世界資料センターへ送付し、世界的利用に供する。 ②電波によるオーロラ観測 オーロラレーダにより電波オーロラの構造と運動を観測し、得られた資料を世界資料センターや国際電気通信連合（ITU）へ送付し、世界的利用に供する。 ③電波による電離圏環境変動の観測 電離層内の電波の散乱・反射現象を利用したレーダなどにより電離圏環境の変動の観測を継続実施する。得られた資料は、世界資料センターへ送付し、世界的利用に供する。 ④電離層の移動測定 国際電気通信連合無線通信部門（ITU-R）の勧告に基づき、電気通信にかかわる電波に影響を与える電離層状態の測定を「しらせ」行動中の船上で行い、広範な周波数帯における電波伝搬の資料を収集してITUへ送付し、世界的利用に供する。	①電離層の観測 極域電離圏の電子密度の高度プロファイルを観測するため、15分毎のイオノグラム取得を実施。従来型のパルス方式イオノゾンデは第Ⅵ期中ほぼ安定して運用。また、46次隊にて観測装置の更新（10-B型→10-C型）を実施。これにより、データ品質の高いカラーデジタルイオノグラムの取得が可能となった。一方、極域電離層の高度変化や波動現象等も観測可能なパルスドチャープ方式（FMCW方式）電離層レーダの整備を継続して実施し、極域における安定運用を実現。観測により得られたイオノグラムは、電離層パラメータの読みとり・整理後、ITU-R等の電離圏モデリングの資料に提供。 この他、リオメータ吸収観測を第Ⅵ期中ほぼ安定して実施。観測データは、電離層垂直観測の補助データ等として利用。 極域における電離層垂直観測データは昭和基地でのみ長期継続中。近年では、電離層高度長期変動と地球温暖化との関連が指摘されるなど、電離層長期観測データの重要性が高まっている。 ②電波によるオーロラ観測 50MHz、112MHzの2種類のレーダを用いて、オーロラ現象に伴う極域の電離圏擾乱等を連続的に測定し、長期間の観測データを蓄積。南極では唯一のオーロラレーダ観測であり、大型短波レーダと組み合わせた観測により、極域のE領域の擾乱とF領域の擾乱の総合的な観測が可能。観測データは、電離圏擾乱の発生領域の時系列マップ等に処理後、研究者に提供。また、リアルタイムデータは情報通信研究機構の宇宙天気情報業務に提供。 ③電波による電離圏環境変動の観測 第Ｖ期に引き続き、ITU-R勧告に基づく電界強度観測や、VLF電波測定を確実に実施。（43次隊で終了） ④電離層の移動測定 ITU-RのHF電界強度測定キャンペーンのための機器を準備したが、ITU-Rの方針転換に伴い2002年にキャンペーン終結が宣言されたため、第Ⅵ期中はしらせ船上観測は実施せず。しかしながら、その後、48次隊と49次隊において、JJYを利用したLF電界強度のしらせ船上観測を実施し、この結果を用いて、現在、電界強度計算法改定案を準備中。 ⑤その他【リアルタイムデータ伝送】 宇宙天気予報に必要な極域観測データを国内にリアルタイム伝送するためのシステム整備を段階的に実施。まず、43次隊においてインマルサット接続によるデータ伝送や観測機器モニタを開始。45次隊において、より大容量のインテルサット接続によるリアルタイムデータ伝送を開始。データ伝送は宙空部門のモニタリング観測とも連携し効率的に運用。リアルタイム伝送は、即時性が必要な宇宙天気予報等に活用される他、国内からの観測管理や早期の障害発見・復旧に大いに役立っている。	評価結果：A 極域特有のトラブル等にしばしば見舞われるものの、隊員の努力によりデータ欠損を最小限にとどめ、概ね安定して観測を実施できた。 観測データを国内にリアルタイム伝送するためのシステムが構築された。このシステムを用いて、データは宇宙天気予報等の利用に供され、関連研究者や一般に公開されている。 昭和基地と国内のネットワーク接続により、観測管理のやり方も大きく変化している。今後は、ネットワークを利用し、観測の確実性や、効率性をより一層高めるとともに、他部門との連携も強化して新たな観測手法の開発等にも取り組みたい。	評価結果：A ●　計画に従い着実に成果が上がっており、国際的に大きく貢献している点は高く評価できる。 ●　データ品質の高いカラーデジタルイオノグラムの取得、パルスドチャープ方式電離層レーダーによる極域電離層の高度変化や波動現象等の観測を安定的に行っており、特に、昭和基地のみで行われている極域における電離層垂直観測のデータは国際的に大きく貢献している。

第Ⅵ期計画　【定常観測】

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

気象（気象庁）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　S・A・B・C】	評価意見 【評価結果　S・A・B・C】
昭和基地では、一時閉鎖した期間を除き、地上気象観測、を40年間継続してきた。第３次隊からは高層気象観測を、第５次隊からはオゾン層や大気混濁度の観測を開始し、長期間にわたるデータの蓄積を行っている。第Ⅴ期からは地上オゾン濃度の観測も実施し、気候・環境関連の基礎的データを定常的に提供する体制を整備している。これらの観測は、世界気象機関（WMO）の国際観測網の一翼を担って実施されており、その資料は即時に各国の気象機関に通報され、日々の気象予報に利用されるほか、温暖化やオゾン層破壊等の地球環境問題の解明と予測に利用されている。近年では、経済的な困難から極域における世界の定常的観測点が著しく減少し、気候変動研究における基礎資料の不足や野外活動のための資料不足等が懸念されている。今後は、昭和基地での定常観測を維持するとともに、野外活動支援のために自動気象観測装置の設置を計画する。		評価結果：A 気象観測は、ほぼ当初計画どおりに実施し、長期の気象観測を継続させた。また、観測成果は世界の気象機関へ即時的に提供されて日々の天気解析や予測にも利用されるとともに、地球環境の監視等にも利用された。 放射観測では、観測施設の倒壊があったが、現地での迅速な復旧作業により欠測の期間を短くすることができた。 また、野外活動を含め基地全体の作業活動を支援する天気情報の提供に関して、通信回線の充実により大幅な改善を行った。	評価結果：S ●　気圧、気温、湿度、風向、風速などの観測を連続、又は定期的に行うとともに、波長別紫外域日射、地上オゾン濃度の連続観測、オゾン層破壊に関連するエーロゾルの鉛直分布観測をエアロゾルゾンデ及びオゾンゾンデで実施するなど、基礎データの蓄積を着実に進めており、IPCCへも具体的な形で貢献している点は非常に高く評価できる。 ●　強風等により、観測施設が倒壊するなどのアクシデントにもかかわらず、欠測期間を最低限に留めるべく努力がなされたことは非常に高く評価できる。気象観測は継続がカギであり、今後とも確実に継続することが望まれる。 ●　過去50年の地上気温観測により、南極半島では温暖化しているが南極大陸では温暖化していないことを明らかにするとともに、これまでの高層気象観測のデータにより、南極の冬の対流圏の温暖化を明らかにし、これらの点においてIPCC（第4次評価報告書）に貢献している。また、GOOS（世界海洋観測システム）の調査・研究にも積極的に貢献しており、国際的なネットワークにおいて我が国の責務が果たされている点は高く評価できる。 ●　エアロゾルゾンデとオゾンゾンデの同時飛揚観測により、極成層圏雲と考えられるエーロゾルを観測したことは、特に優れた成果である。
①地上気象観測 昭和基地は全球気候観測システム（GCOS）の観測地点であり、従来から実施してきた地上気象観測を継続する。野外活動支援を目的として、昭和基地西方と見返り台自動気象観測装置を新たに設置する。	①地上気象観測は、気圧、気温、湿度、風向・風速、全天日射量、日照時間、積雪の深さを連続観測、また、雲、大気現象、視程、目視は１日8回の観測を計画どおり実施し、基礎データの蓄積および世界の関係機関へ定時的にリアルタイム通報できた。また、基地周辺の気象状況を把握するため気象計を設置し実況または予報の資料として活用及び野外行動時の支援に利用した。		
②高層気象観測 GCOSの観測点であり、野外活動支援にも必要であることから、レーウィンゾンデによる高層気象観測を継続する。	②高層気象観測は、１日２回地上から上空約35kmまでの気圧、気温、湿度、風向・風速の鉛直分布観測は計画どおり実施し、基礎データの蓄積および世界の関係機関へ定時的にリアルタイム通報できた。		
③オゾン観測 ＷＭＯの全球大気監視計画（GAW）の観測点であることから、オゾン分光観測、オゾンゾンデ観測、紫外域日射観測、地上オゾン濃度観測を継続する。	③オゾン分光観測は、荒天時以外は年間を通して、オゾンゾンデ観測はオゾンホール時期を中心として年間50数回観測し基礎データの蓄積とオゾンホール時期には準即時的に世界気象機関（WMO）へ報告するなど計画どおり実施できた。また、波長別紫外域日射観測や地上オゾン濃度観測も連測観測により基礎データの蓄積が計画どおり実施できた。		
④日射・放射量の観測 世界気候研究計画（WCRP）の基準地上放射観測網（BSRN）の観測点であり、かつGAWの観測点であることから、日射・放射量の観測を継続する。	④日射・放射観測は、強風や融雪が起因し観測鉄塔の倒壊やその対応のため、下記の期間は観測データの取得ができなかったが、それ以外は、計画どおり基礎データの蓄積ができた。 ○2002年2月13日から3月29日までの上向き日射・放射観測。 ○2005年1月19日から6月15日までの上向き日射・放射観測。		
⑤特殊ゾンデ観測 オゾン層破壊や日射量変動と密接に関係するエアロゾルの観測を特殊ゾンデを用いて観測を継続する。また、エアロゾルの垂直分布の連続的把握を目的としてエアロゾルライダーにより観測を新たに導入する。	⑤エアロゾルゾンデ観測は、地上から上空約35kmまでのオゾン層破壊に関連するエーロゾルの鉛直分布観測を年数回実施し基礎データの蓄積が計画どおり実施できた。 なお、47次ではオゾンゾンデと連結し同時飛揚観測を実施、成層圏で極成層圏雲（PSCs）と考えられるエーロゾルを観測した。		
⑥天気解析 観測隊の野外活動の多様化、航空路の拡大等、気象情報の重要性がさらに増加すると考えられる。これらに対応し天気解析を継続するとともに、昭和基地で利用可能な気象資料の拡充を図る。	⑥天気解析では、2004年8月に昭和基地においてもインテルサット衛星通信が開始され、国内からの支援や新たな情報の利用が可能となったことから精度の良い情報が出せるようになった。		

第Ⅵ期計画　　【定常観測】

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未

測地（国土地理院）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　S・A・B・C】	評価意見 【評価結果　S・A・B・C】
近年，宇宙技術等各種の新技術の開発，実用化が進展し，南極地域を含めたグローバルな視点からの測地観測及び地理情報整備が重要となっている．このため，昭和基地及びその周辺域における観測等を通じて測地・地理情報に関する国際的活動に貢献するとともに，南極地域の測地学的データ及び地理情報の整備を進める． １）基準点測量 測地基準系について，SCAR測地・地理情報作業部会（WG-GGI：Working Group on Geodesy and Geographic Information）勧告に基づき，現行の測地基準系1967から国際地球基準座標系（ITRF：International Terrestrial Reference Frame）に改訂する． a)国際GPS地球力学事業（IGS）に参加し，昭和基地におけるGPS連続観測を継続する． b) 露岩地域においてGPS固定連続観測を行う． c) 基準点の増設・改測，水準測量路線の改測を行う． ２）重力測量等 a) 絶対重力測定を行う． b) 地磁気測量を行う． ３）カラー空中写真，カラー写真図等の整備 a) 第Ⅴ期に引き続き，沿岸露岩域のカラー空中写真撮影，主要露岩域の１万分１カラー写真図，地形図を作成する． ４）デジタルデータの整備 a) 地形図のデジタル化を実施する． b) 人工衛星画像，空中写真，既存資料等を利用して，地球地図を作成する． また、プロジェクト研究観測等と連携・協力しつつ、測地関連技術の南極地域への適用性を含めて、各種観測を充実させる。 １）重力測量など a)　航空重力測量の実施について検討を行う。 ２）人工衛星、航空機等を利用した観測 a)　人工衛星の干渉合成開口レーダ（InSAR)、ALOS画像等を利用して、地殻変動・氷床変動を検出する。 b)　航空機を用いたレーザースキャニング手法による露岩域及び氷床の形態とその変動の観測について検討を行う。 ３）氷床基盤地形図の作成 a)　GPS搭載航空機を用い、アイスレーダーによる氷床及び氷床下地形観測を行い、氷床基盤地形図を作成する。	1)基準点測量 測地基準系について、SCAR測地地理情報作業部会(WGGGI)勧告に基づき、現行の測地基準系(ITRF)に改訂した。 昭和基地GPS連続観測点（SYOG）を基準として、観測範囲内の54点について測地基準系1967から測地基準系(ITRF)に基づく経度・緯度に適合させた。 a)国際GNNS事業(IGS)に参加し、昭和基地におけるGPS連続観測を継続した。 昭和基地のGPS連続観測点（SYOG）は、国際座標系を構築する際のIGS観測局（世界９４箇所）の一つに指定され地球全体の測地基準系維持に使われている。またこれまでの解析の結果、プレート運動を明らかにし、また、プレートの内部変形がほとんどないことを明らかにした。 b) 露岩域においてGPS固定連続観測を行った。 自立型のGPS連続観測装置「GPS固定観測点(LANG)」を1999年に設置して以降、継続的に観測を行っている。2003年の改良により、極域で初めて、無人観測装置による年間を通して欠測の無いGPS連続観測データを取得した。 c) 基準点の増設・改測、水準測量路線の改測を行った。 昭和基地のGPS連続観測点を基準としてGPS測量により54点の基準点で観測を実施した。第43次観測隊(2001)において水準測量により東オングル島の水準点の改測を行った。また、第46次観測隊(2004)は、ポストグレーシャルリバウンドによる基盤の傾斜の検出精度を高める目的で水準路線を西オングル島へ延長した。第47次観測隊(2005)は、西オングル島と東オングル島で水準測量を行った。 ２）重力測量等 絶対重力測定の第4回目の計測は、第45次観測隊(2003)で、京都大学と協力し、2台の絶対重力計FG5を入れ替えながら測定し有効データ数　６７，２０８個　絶対重力値　982524.3228 ± 0.0001mgal　という、計画以上の１０－１０　精度の成果を得た。この値は、国際絶対重力基準網（IAGBN）のA点に指定されている昭和基地の基準重力値を決定するとともに、重力の時間変化を捉え、海洋潮汐が重力に及ぼす微小な変化も捉えている。また、基準点測量の際に基準点で相対重力測定11点、地磁気全磁力測定７点を実施した。 ３）カラー空中写真撮影、カラー写真図の整備 a) 昭和基地外、6地域のカラー空中写真撮影を実施し、計15コース173枚の成果を得た。これらのカラー空中写真を使用し、主要露岩域の1万分1カラー写真図19面を作成した。また、昭和について、世界測地系の経緯度値を表示した地形図を作成した。 ４）デジタルデータの整備 a) 主要露岩域について作成した1万分1カラー写真図19面についての数値化作業を行い、デジタルデータを整備した。 b) 2006年12月に、南極地域の地球地図(ベクタデータ）を、ISCGM（地球地図国際運営委員会）Ｗｅｂサイトから公開し，現在も提供を続けている。 その他 １）国土地理院が保有する空中写真画像データをWeb上で閲覧できる機能を持たせた、「南極地域空中写真成果集」を作成した。 ２）最新の衛星画像,SCARの地形データベース(ADD）及び標準地名等を使用した縮尺25万分1衛星画像図27面、合成開口レーダ画像を使用した縮尺200万分１衛星画像図2面を作成した。 ３）南極観測50周年の記念行事の一環として、合成開口レーダー画像を使用した1000万分１南極大陸図１面を作成した。	評価結果：A 1）基準点測量 計画通りの実績となった。 得られたデータは、観測終了後、関連研究者間、その後一般に公開されている。 2）重力測量等 絶対重力では、国際絶対基準点網及び基準重力値の維持のため、極域という困難な状況下で、計画以上に高精度な測定結果を得るとともに、定期的な繰り返し測量が行われ、計画以上の実績が得られた。 得られたデータは、観測終了後、関連研究者間、その後一般に公開されている。 3)カラー空中写真撮影、カラー写真図の整備　a) 4)デジタルデータの整備　a) 概ね計画どおりの実績・成果が得られた。作成したデジタルデータ及び写真図は、極地研究所・大学及び定常観測部門等の関係機関に配布している。 b) ベクターデータの整備を完了し、Webページから公開・提供をしている。第Ⅶ期では、ラスタデータの検証を行っており、完了後公開していく。	評価結果：A ●　国際GPS地球力学事業の観測局の一つである昭和基地におけるGPS連続観測を継続して行い、これまでのデータ解析により昭和基地周辺のプレートには内部変形がほとんどないことを明らかにしたことは優れた成果である。 ●　露岩域におけるGPS固定連続観測において、極域で初めて無人観測装置による年間を通じた欠測のないGPS連続観測データが取得されたことは高く評価できる。 ●　絶対重力測定において非常に精度の高い絶対重力を取得でき、国際絶対重力基準網に指定されている昭和基地の基準重力値の決定をみたことは優れた成果である。また、重力の時間変化を捉え、海洋潮汐が重力に及ぼす微小な変化を捉えたことは優れた成果である。

第Ⅵ期計画　　　【定常観測】

海洋物理・化学（海上保安庁）

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
南極大陸を取り巻いて流れる南極周極流は、南極大陸の環境に密接にかかわるとともに、南極大陸付近で沈降した海水は深層水となって、遠く北太平洋に位置する日本近海にまで到達している。また、南極海は世界の3大洋と接しているため、地球規模の環境変動を把握するには南極海の変動特性を知ることが不可欠となっている。 このような状況のもと、データの少ない南半球の南極海における定常観測によるデータの取得は、国際的なプロジェクトとして推進されている世界海洋観測システム(GOOS)における調査・研究に積極的に貢献することとなる。 ｉ)海況調査 南極海における海水循環等の実態を解明するため、同海の海流、水温、塩分等の測定や海水の化学分析等を継続して行う。 ⅱ）海洋汚染物質調査 南極海における海洋環境の把握及び海洋汚染監視のため、海洋汚染物質濃度の測定を継続して行う。 ⅲ）昭和基地周辺海域の海底地形図の整備 昭和基地周辺海域において海洋測量を実施し、海底地形図の整備を行う。また、水深データは、海図及び海の基本図の基礎資料として活用する。 ⅳ）漂流ブイによる南極周極流の調査 人工衛星を利用した漂流ブイを放流し、南極周極流を広域かつ長期間にわたって追跡調査する。	ｉ）海況調査 海洋構造や水塊形成に寄与する基礎データを蓄積。 これまでの継続的観測により、地球規模の環境変動に大きな影響を与えている南極海における水温・塩分前線（フロントを含む詳細な水温構造）、南極周極流の地衡流量とその分布、経年変化の解明に寄与。 ・観測手法 水温・塩分・海流測定する機器の発達に伴い、観測データの取得・手法を変更 ⅱ）海洋汚染調査 採取した海水について油分、水銀、カドミウム等の海洋汚染物質濃度を継続的に測定。南極海における海洋環境の把握するための基礎データを蓄積。 ⅲ）海底地形図の整備 日本に割り当てられた海域（３海図縮尺1/50万）について ・海図第３９２２号　　１９９５年刊行済み。 ・海図第３９２１号　　解析・処理済、刊行予定 ・海図第３９２３号　　解析・処理中、刊行予定。 ⅳ）漂流ブイによる南極周極流の調査 南極周極流域で放流した漂流ブイは、概ね南極周極流に乗って東向きに漂流し、漂流速度から南極周極流の平均的な表面流速の解明に寄与。 これらの観測データは、地球規模の海洋変動を把握するため国際的なプロジェクトの世界海洋観測システム（ＧＯＯＳ）や大洋水深総図（ＧＥＢＣＯ）の活動において、我が国をはじめ世界の研究者により、基礎データとして有効利用された。	<u>評価結果：Ａ</u> ｉ）海況調査（ⅳ　漂流ブイによる南極周極流調査を含む。） 世界の三大洋と接している南極海の海況変動を研究するための基礎データの提供に貢献してきた。 ⅱ）海洋汚染調査 地球環境汚染の指標として、南極海における海洋環境汚染状況を研究する基礎データの提供に貢献してきた。 ⅲ）海底地形図の整備 海底地形特性を規定するだけでなく、地形形成を通した地球規模での大陸移動把握の研究に貢献してきた。	<u>評価結果：Ｓ</u> ●　南極底層水の分布や形成量の変化が地球規模の気候変動に大きな影響を与えており、海洋機構や氷塊形成に関する基礎データの蓄積は、世界海洋観測システムの調査に多大な貢献をしている。 ●　南大洋の南北定線において、南緯５６度線付近に水温前線が存在することが確認されるとともに、南極周極流域に放流した漂流ブイにより、南極周極流の平均的な表面流速を解明したことは特に優れた成果である。 ●　長期間の観測データにより、南極周極流以北の200～900m深での0.004℃の昇温という南大洋インド洋セクターにおける海面下水温の数十年にわたる温暖化を明らかにした点において、IPCC（第4次評価報告書）に貢献している。

第Ⅵ期計画　　　【定常観測】

潮汐（海上保安庁）

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　　画	実　　績・成　　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
ｉ）　潮汐 　潮汐観測は、海の深さや山の高さを決定するための基本観測であり、そのデータは他の研究にとっても欠かせない基礎資料となっている。このため、昭和基地の潮汐観測は、連続観測と潮汐予報を継続して実施するとともに、国内において潮位の監視ができるシステムの運用を行う。 　また、地球規模の気候変動による海面水位長期変動監視のため、世界海面水位観測システム（GLOSS）への迅速なデータの伝送を行い、連携を強化する。	ｉ）　潮汐 　観測データは海面水位変動のモニター点として、政府間海洋学委員会（IOC)の全地球水位監視活動（GLOSS）に登録、環境監視。 　また、南極研究科学委員会（SCAR)のデータベースに登録、調査・研究に活用されている。 　平成１６年１２月２６日に発生したインドネシア・スマトラ島沖地震をはじめとする大規模地震による津波を観測し、地震予知連絡会等に報告。	評価結果：Ａ 　海の深さや山の高さの決定及び津波等の海洋現象研究の基礎資料として重要。 　地殻変動や地球温暖化による海面上昇等のモニター点として貢献してきた。	評価結果：Ａ ●　観測データは、海面水位変動のモニター点として、政府間海洋学委員会の全地球水位監視活動に登録され、国際的な監視ネットワークにおいてその責務を果たしていることは高く評価できる。

第Ⅵ期計画　　　【設営】

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

（部門）建築・土木

計　画	実　績・成　果	自己点検【評価結果 S・A・B・C】	評価意見【評価結果 S・A・B・C】
大きな二つの柱を立て計画を立案した。昭和基地については、環境保全対策を考慮して必要なインフラ整備を行うこと。ドームふじ基地においては、氷床深層掘削再開のため施設の整備を行う。具体的には以下の通りである。 (1)昭和基地 ①　防油堤：見晴らし岩燃料タンクの増設に伴い、タンク周囲に防油堤を作り、漏油事故があっても周囲への流出を防止する工事を行う。 ②廃棄物保管庫：越冬中および過去の残置廃棄物の内、持ち帰り処理のできた物を格納し飛散を防止するため建設する。 ③　車庫：昭和基地には、約20台の装輪車（車輪付き車両）があり、ほとんどが冬期には使用しない。このため、これを格納する大型の車庫を建設し、早期老朽化するのを防止する。 ④　道路整備：昭和基地の道路は、地盤がむき出しのため、除雪や融雪時の土壌流出で毎年、整備が必要となるため、状況を見ながら補修工事を行う。 ⑤　屋外部品庫：予備食などを格納する屋外保管庫と建築・土木部門や機械部門の車両部品などを収納する物品庫を建設し、ブリザードでの飛散や、融雪による劣化を防止しする。 ⑥　観測関連棟改修：木質パネルの周囲を鋼板で覆う工事などや観測に必要な建物の改造を実施する。 (2)ドームふじ基地 ①　ドームふじ観測拠点での深層掘削作業に必要な生活関連施設および掘削場建物の改修・増築・更新などを行う。	(1)昭和基地 ①　防油堤：第１防油堤を46・47次隊で建設した。第２防油堤は、タンクの搬入計画が1年間遅れたこともあり、実施できなかった。 ②　廃棄物保管庫：床面積170㎡の鋼板パネル製第２廃棄物保管庫を建設した（43次）。また、第１廃棄物保管庫の修理を行った(44～46次）。 ③　車庫：46次で360㎡のドーム型鋼板パネル車庫を建設し、昭和基地の装輪車すべてを格納した。 ④道路整備：主に融雪が進んだ11月～12月にかけて、軟弱地盤地への盛り土などを行った。 ⑤　屋外部品庫：44次で建設した放送スタジオ棟を迷子沢に移設し、非常物品庫とした。また、床面積375㎡の機械・建築倉庫を1年遅れて第Ⅶ期の48次隊で建設した。 ⑥　観測関連棟新築・改修：新築として東部地区配電盤(43次）、小屋清浄大気観測小屋（45次）、夏期隊員宿舎焼却炉小屋（45次）、宙空HF観測用小屋（46次）がある。改修として、気象棟天窓設置と仮作業棟シート交換（43次）、作業工作棟間仕切りと重力計室ドア交換（44次）、観測棟外壁改修・仮作業棟シート交換・気水圏ボンベ庫高床式踊り場増設・第１居住棟外壁改修（45次）、観測棟階段更新（46次隊）、第１夏期隊員宿舎外壁・鉄骨塗装（47次隊）などを実施した。 (2)ドームふじ基地 ①　ドームふじ基地：43次隊では、新掘削場（36×4m）、掘削コントロール室（12.2㎡）、玄関などを新設した。また、各居住棟の補強工事などを行い、深層掘削作業に必要な施設を整備した。また、隊員が安心して居住できるよう居住棟の補強工事を行った。 また、47次隊では、昭和基地から20km離れた南極大陸のS17地点に航空観測用施設（食堂棟と発電棟）を建設した。これは日独航空機観測用として工事したもので、日本隊としては初めての試みであるジャッキアップ式建物だったが、良好に使うことができた。	**評価結果：B** 昭和基地で当初の計画と大きく変わったのは、44次越冬隊でNHKの衛星放送が昭和基地から行われたことである。このために、放送スタジオ棟（床面積120㎡）、小型発電機小屋（48.6㎡）、衛星通信用パラボラアンテナ建設を優先して実施した。このため、当初予定した工事が延期するなど、大きな影響が出た。 防油堤が未完成であるため、B評価とした。	**評価結果：B** ●　一部の建築が未完成ではあったが、建築・土木の計画全体でみれば、限られた期間、人員の制約がある中で、一定の成果を上げている。 ●　大型車庫の建設により、強風による破損や塩害を避け、耐用年数の向上が図られることは優れた取組である。

第Ⅵ期計画　　　【設営】

（部門）設備

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
昭和基地については「環境保全対策を考慮した上で必要なインフラ整備を行う」、ドームふじ基地においては「氷床深層掘削計画再開のため施設整備を行う」という、二つの柱を中心に計画を立案した。具体の項目は以下の通りである。 (1)昭和基地 ①ケーブル敷設更新：基地の配電ケーブル設備（分電盤小屋、電線更新、配線ラック）を西部地区および東部地区に分け、整備する。 ②燃料パイプライン：発電棟から見晴らし岩貯油タンクおよび基地側貯油タンクまでの燃料パイプラインを更新する。 ③燃料タンク：見晴らし岩に200klターポリンタンクに変わる100kl金属製タンクを設置する。 ④夏期隊員宿舎汚水配管：第１夏期隊員宿舎から水汲み沢までの汚水配管を更新する。 ⑤ガス圧式消火設備：ボンベの圧力で押して放水する方式の消火設備を、基地主要部以外にも設置する。 ⑥太陽光利用暖房：ｿｰﾗｰﾊﾟﾈﾙと呼ばれる装置を建物の壁ﾊﾟﾈﾙに設置し、補助暖房装置とし、暖房用燃料を節約する。 (2)ドームふじ基地 ①ドームふじ観測拠点機械設備等の改修・整備：44次隊での越冬に備え、各種設備を更新・整備する。	(1)昭和基地 ①ケーブル敷設更新：43次隊で西部地区RT棟、送信棟方面幹線更新、東部地区配電盤関連設備新設およびケーブルの更新を実施。44次隊で東部地区発電棟、小型発電機小屋～NHK放送棟間のケーブル新設。45次隊で東部地区配電盤小屋～清浄大気観測室、インテルサット制御室間更新。46次隊で風力発電機関連新設、第二夏期隊員宿舎～車庫間新設を実施した。 ②燃料パイプライン：43次隊で基地側ﾎﾟﾝﾌﾟ小屋～発電棟間を実施。44次隊から47次隊まで発電棟～見晴らし岩ﾎﾟﾝﾌﾟ小屋までの配管が完成した。また、基地ﾎﾟﾝﾌﾟ小屋内の配管工事も行った。 ③燃料タンク：45、46、47次隊で100kl金属タンクを1基づつ設置した。また、47次隊では46次隊の漏油事故を受けてﾀﾝｸの補修を行った。 ④夏期隊員宿舎汚水配管：46次隊で汚水配管の更新を実施した。47次隊では小型汚水処理装置を設置した。 ⑤ガス圧消火設備：水として不凍液を入れ冬期でも使用する予定であったが、不凍液が可燃性であることが判明し、基地主要部通路棟および第１、第２夏期隊員宿舎のみでの運用に変更した。また、焼却炉棟からは撤去した。 ⑥太陽光暖房：42次隊で設置した発電棟のソーラーパネルが夜間冷気が侵入する不具合があり、設置予定を延期した。 (2)ドームふじ基地 ・機械設備の改修・整備：43次隊で機械設備の更新を実施。44次隊で越冬し設備の維持・管理を行った。45次隊～47次隊までは越冬明けの夏期のみ設備を立ち上げて運用した。	**評価結果：Ｂ** NHK放送棟およびアンテナの建設が予定外だったが、実施できた。燃料タンク設置は、46次隊での凹損事故で1基が使用できなくなったので、設置完了は１年延びた。その他、不具合等があり、計画の一部を取りやめたため、Ｂ評価とした。	**評価結果：評価しない** ●　器材（設営器材や雪上車等）は昭和基地に持ち込む前に国内での器材の運用試験等を行っているが、環境条件を同等にした試験は非常に困難である。 ●　1年延長については、中期内で調整できれば問題ないのではないか。また中期前の機器の不具合が原因の延期等を評価の対象とするのか疑問。 ●　計画外のNHKの放送への協力については、広報活動の重要性に鑑み大所高所から判断されたもの。このため、設営に係る当初計画全般にわたって、その影響を受けているが、とりわけ設備については、現場への影響度が大きく、適正な評価がし難い。

第Ⅵ期計画　　　【設営】

（部門）環境保全

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

計　　画	実　績・成　果	自己点検【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
昭和基地については「環境保全対策を考慮した上で必要なインフラ整備を行う」、ドームふじ基地においては「氷床深層掘削計画再開のため施設整備を行う」という、二つの柱を中心に計画を立案した。具体の項目は以下の通りである。 (1)昭和基地 ①大型廃棄物持ち帰り：昭和基地に残置してある大型廃棄物を日本に持ち帰る。 ②観測関連棟のトイレ：簡易トイレを設置する。 ③焼却炉の更新：42次隊で設置した焼却炉を更新する。 ④生ゴミ処理機の更新：42次隊で設置した生ゴミ処理機を更新する。 (2)ドームふじ基地 ①ドームふじ基地では、「南極地域の環境保護に関する法律」で認められた汚水や汚物の雪中への排出を行う。その他の廃棄物はすべて昭和基地へ持ち帰る。	(1)昭和基地 ①大型廃棄物持ち帰り:毎年実施した。特に46次隊からは「昭和基地クリーンアップ4か年計画」を立案し、大型廃棄物を含み毎年200トン以上の持ち帰りを行った。46次隊では215トン、47次隊では205トンだった。 ②観測関連棟のトイレ：バイオトイレを第二夏期隊員宿舎、気象棟前室、地学棟で運用した。電気焼却式トイレは電離層棟、情報処理棟、衛星受信棟で運用した。さらに灯油燃料焼却式トイレを第二夏期隊員宿舎で運用した。バイオトイレは、一日の処理能力と周囲の温度に問題があり、不具合が多く発生した。電気焼却式トイレは建物に取り付けた排気口に雪が詰まるなどの不具合があった。灯油燃料焼却式は、煙が白金触媒部分で詰まる現象が起きた。いずれも問題があり課題が残った。 ③焼却炉の更新：焼却炉棟の更新はⅥ期期間中は必要がなかった。45次隊で第１廃棄物保管庫横に新焼却炉を設置し、木枠廃材などの処理を行い、持ち帰り廃棄物の量を減らした。 ④生ゴミ処理機の更新：47次隊で焼却炉棟の生ゴミ処理機を更新した。 (2)ドームふじ基地 ①ドームふじ基地で排出した廃棄物は、昭和基地に輸送し処理した。	**評価結果：Ｂ** 大型廃棄物の持ち帰りは計画通り実施できた。しかし、観測棟関連建物のトイレの稼働が不安定であったため、Ｂ評価とした。	**評価結果：Ａ** ●　トイレの稼働が不安定であったためとして自己点検ではＢ評価を行っているが、環境を強く意識したトイレの南極における運用は実験段階であり、まだ完成したものではないこと、また、当該トイレは、観測棟に個別に新設したもので、昭和基地本体のメイントイレは問題なく、日常業務に支障がなかったことに鑑みれば問題はない。これらのトイレについては運用を重ね、将来の改善に期待する。 ●　昭和基地及びドームふじ基地における廃棄物処理については、毎年２００トン以上の日本への持ち帰りを含め、順調に推移したことは優れている。

第Ⅵ期計画　　　【設営】

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

（部門）航空機・車両

計　画	実　績・成　果	自己点検【評価結果 S・A・B・C】	評価意見【評価結果 S・A・B・C】
昭和基地については「環境保全対策を考慮した上で必要なインフラ整備を行う」、ドームふじ基地においては「氷床深層掘削計画再開のため施設整備を行う」という、二つの柱を中心に計画を立案した。具体の項目は以下の通りである。 ①現有航空機の運用：ピラタス、セスナ機を越冬運用する。 ②ドームふじ基地及び内陸での中型航空機の運用：ドームふじ基地への航空機を使った人員輸送および内陸での中型航空機を運用した観測を実施する。航空機はチャーターを前提に実施する。 ③ヘリコプターの運用：観測用ヘリコプターをチャーターして観測支援活動を実施する。 ④各種雪上車の整備：ドームふじ基地および沿岸調査に使用する雪上車を更新・整備し通年運用する。 ⑤特殊雪上車・橇の開発・配備：浮上型雪上車を搬入し海氷上で運用する。また、新船でのコンテナ氷上輸送に備えて、雪上車および橇を開発する。	①現有航空機の運用：第44次・45次隊でピラタス、セスナ機を運用した。セスナ機はTCD（耐空性改善通報）に対応できなかったので、44次での飛行はできなかった。しかし、45次隊でエンジンを交換し飛行を実施した。2年間の飛行時間は、ピラタス機183時間、セスナ機66時間だった。 ②ドームふじ基地および内陸での中型航空機の運用：46次・47次隊でDROMLAN航空網のチャーター便による中型飛行機で人員をドームふじ基地に輸送した。また、大陸氷床上のS17地点では、47次・48次隊の夏期にドイツの航空機を使った地球物理学観測を実施した。 ③ヘリコプターの運用：43次隊でAS355F2型小型ヘリコプター1機をチャーターし、飛行日数30日、88時間38分運用を行った。主に人工地震観測に用いた。機体故障も無くすべての計画を実施できた。 ④各種雪上車の整備：ドームふじ基地での深層掘削計画への人員・物資輸送に大型雪上車を搬入するとともに整備を実施しながら運用した。また、基地廻りおよび沿岸調査用にも小型雪上車を運用した。 ⑤特殊雪上車・橇の開発・配備：浮上型雪上車3台を搬入し運用した。また、新船のコンテナ輸送に備えて、47次隊で氷上・陸上兼用12ftコンテナ橇を搬入し運用試験を行った。	**評価結果：A** 小型飛行機に耐空性改善命令が出たが、部品が無く、現地での対応はできなかった。ヘリコプターおよびドームふじ基地への航空機の運用、さらに、雪上車の運用は、計画通り実施できたので、A評価とした。	**評価結果：A** ●　航空機を活用した効率的な人員輸送がドームふじ拠点における氷床深層掘削の成功に大きく貢献したことは優れた実績である。 ●　各種雪上車の整備・運用は、計画どおりの成果を上げており、優れている。

第Ⅵ期計画　　　　【設営】

（部門）　通信

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
昭和基地については「環境保全対策を考慮した上で必要なインフラ整備を行う」、ドームふじ基地においては「氷床深層掘削計画再開のため施設整備を行う」という、二つの柱を中心に計画を立案した。具体の項目は以下の通りである。 (1)昭和基地 人工衛星による大容量データの送受信：インテルサット通信設備を昭和基地に設置し、極地研と専用回線で結び大容量データ通信を可能にする。 (2)ドームふじ基地 インマルサット衛星通信、HF無線通信を従来通り運用する。	(1)昭和基地 44次隊でインテルサットアンテナの基礎工事を行い、45次隊ではｱﾝﾃﾅ本体およびレドーム、制御小屋（シェルター）を建設し運用を開始した。 (2)ドームふじ基地 インマルサット通信始め各種通信も順調に運用することができた。	**評価結果：Ａ** 計画通りに工事も完了し運用できた。	**評価結果：Ａ** ●　インテルサット通信設備の設置による日本との専用回線の整備により、大容量デジタル転送が実現し、観測データや設営に関する情報のリアルタイムでの送受信が可能となったことは、優れた実績・成果である。 ●　ＴＶ電話回線を利用した南極教室の実施など、アウトリーチ活動にも活用され、多くの子供たちに南極に対する興味と関心を呼び起こすものとなっている。

第Ⅵ期計画　　　【設営】

（部門）　発電

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。（達成度７０％未満）

計　　画	実　　績　・　成　　果	自己点検【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
昭和基地については「環境保全対策を考慮した上で必要なインフラ整備を行う」、ドームふじ基地においては「氷床深層掘削計画再開のため施設整備を行う」という、二つの柱を中心に計画を立案した。具体の項目は以下の通りである。 (1)昭和基地 ①太陽光発電設備：15kWの太陽光パネルを増設して55kW態勢にする。 ②風力発電：10kWを設置して昭和基地の電力系統に連結する。 (2)ドームふじ基地 ①43次隊で発電設備・暖房システムを再稼働させ、44次隊の越冬および氷床深層掘削計画を再開する。	(1)昭和基地 ①太陽光発電：　43次隊で15kWの太陽光パネルを増設し55kW態勢が完了した。44次隊ではパネルの微細なひび割れに対処するため、パネル架台の補強工事を行った。47次隊では、設置角度によるひび割れの違いを調査するため、３種類の試験用架台を設置した。 ②風力発電：46次隊で10kW風力発電機を建設し試験運用を行ったが、越冬中にブレードのピッチ変換機構が故障したため、持ち帰り修理とした。 (2)ドームふじ基地 ①43次越冬隊が発電機の整備を実施した。44次隊では１年間越冬運用した。45次から47次隊は夏期のみ運用し氷床深層掘削用電源を供給した。	**評価結果：Ｂ** 太陽発電のひび割れ、風力発電機の故障に課題が残ったので、Ｂ評価とした。	**評価結果：Ｂ** ●　一部トラブル等があったものの、発電における環境保全対策全体としては、一定の実績を上げている。 ●　太陽発電や風力発電は昭和基地における環境保全対策を考慮した重要な課題であり、長期的な観点からの評価が必要である。

第Ⅵ期計画　　　【設営】

（部門）医療

S：特に優れた実績・成果を上げている。
A：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
B：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
C：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果 S・A・B・C】	評価意見 【評価結果 S・A・B・C】
昭和基地については「環境保全対策を考慮した上で必要なインフラ整備を行う」、ドームふじ基地においては「氷床深層掘削計画再開のため施設整備を行う」という、二つの柱を中心に計画を立案した。具体の項目は以下の通りである。 (1)昭和基地 医療設備の充実：インマルサット通信衛星を使った遠隔医療実験を行う。また、X線撮影装置の更新など医療設備の拡充を行う。 (2)ドームふじ基地 医療設備の充実：44次隊で越冬するために必要な設備を搬入する。	(1)昭和基地 43次隊で全身麻酔器を更新した。44次隊では上部消化管電子内視鏡を搬入した。45次隊からはインテルサット通信衛星を使った遠隔医療実験を行った。47次隊ではデジタルX線撮影装置、手術台の更新を行った。 (2)ドームふじ基地 44次隊で越冬に必要な医療機器を搬入し、順調に運用することができた。	評価結果：A 計画通りの運用ができたのでA評価とした。	評価結果：A ●　医療設備の更新、拡充については計画どおり実施されている。 ●　TV電話回線を利用した遠隔医療実験は、昭和基地における医療体制充実の観点から注目される。

第Ⅵ期計画　　　【設営】

（部門）生活

Ｓ：特に優れた実績・成果を上げている。
Ａ：計画通り、又は計画を上回った実績・成果を上げている。
（達成度１００％）
Ｂ：計画を若干下回っているが、一定の実績・成果を上げている。
（達成度７０～１００％）
Ｃ：計画を大幅に下回っており、改善が必要である。
（達成度７０％未満）

計　画	実　績・成　果	自己点検 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】	評価意見 【評価結果　Ｓ・Ａ・Ｂ・Ｃ】
昭和基地については「環境保全対策を考慮した上で必要なインフラ整備を行う」、ドームふじ基地においては「氷床深層掘削計画再開のため施設整備を行う」という、二つの柱を中心に計画を立案した。具体の項目は以下の通りである。 (1)　昭和基地 環境の充実：予備食の保存状態が悪いの改善する。インマルサット通信衛星を使って家族とのEメールや電話連絡を行う。 (2)　ドームふじ基地 生活環境の充実：44次隊の越冬および夏期での氷床深層掘削に備えて、各種設備を整える。	(1)昭和基地 第11倉庫に保管していた予備食が湿気によって保存状態が良くなかったので、47次隊で非常用倉庫を建設しここに移動した。これにより良好な保存が可能になった。また、45次隊からインテルサット通信が可能になったことにより、国内料金での電話連絡や家族とのEメール通信が可能になった。隊員のストレス緩和に貢献した。 (2)ドームふじ基地 43次隊で飲料水の浄化装置を設置し、雪の中に含まれる排気ガス中のススなどが除去でき良質な造水が可能になった。また、造水槽への雪入れダクトや雪面下の基地からの出入り口を新たに設け安全面の改善をおこなった。また、天井を補強し雪荷重に耐える構造にした。	評価結果：Ｓ 両基地ともに当初計画以上に生活環境面での利便性が増したのでＳとした。	評価結果：Ｓ ●　インテルサット通信設備が整備され、低廉な料金で日本との電話やＥメールによる通信が実現し、基地生活のストレス緩和に大きく貢献したことは、非常に優れた取組である。

南極地域観測統合推進本部
外部評価委員会名簿

	氏名	所属
	池　島　大　策	早稲田大学国際教養学部教授
	斎　藤　靖　二	神奈川県立生命の星・地球博物館館長
	笹之内　雅　幸	トヨタ自動車株式会社ＣＳＲ環境部理事
	谷　口　　　旭	東京農業大学生物産業学部教授
	鳥　井　弘　之	元東京工業大学原子炉工学研究所教授
○	西　田　篤　弘	宇宙科学研究所名誉教授
	藤　井　良　一	名古屋大学太陽地球環境研究所長
	堀　　　由紀子	株式会社江ノ島マリンコーポレーション会長・館長
	前　田　佐和子	京都女子大学現代社会学部教授
	渡　邉　啓　二	防衛大学校システム工学群機械工学科教授

（○：委員長）

資料５－２

南極地域観測統合推進本部
第 13 回外部評価委員会
H20.11.17

南極地域観測第Ⅵ期５か年計画　外部評価結果（案）

１．総　論

我が国の南極地域観測事業（以下「南極地域観測」という。）は、国際地球観測年（ＩＧＹ）を契機に国家事業として開始されて以来半世紀、観測は広域化、多様化、高度化しつつ発展してきており、これまでに、オゾンホールの派遣、大量の隕石や宇宙塵の収集、~~オゾンホールの発見~~など、多岐にわたる成果が得られている。

南極地域観測は、昭和 51 年度から５か年を１単位とする観測計画に基づき実施されており、本評価が対象とする第Ⅵ期は平成 13 年度から平成 17 年度の５か年の計画である。

近年、地球環境問題への対応が最大の課題となっている中、第Ⅵ期５か年計画を通じて、ドームふじ基地~~観測拠点~~における氷床深層掘削やオゾンゾンデネットワーク観測によるオゾン層破壊過程の定量的評価、温室効果気体成分である二酸化炭素・メタン等の高精度測定、南極海の海況調査などにより、地球環境変動の解明につながる貴重なデータの取得・蓄積がなされた。

また、インテルサット衛星回線導入による通信インフラの整備、ドームふじ氷床深層掘削を支えた航空機による人員輸送、複数の観測船による海洋観測の実施などの取組により、各種観測に大きな進展が見られた。

南極地域は、地球環境変動を顕著に捉えることのできる場所であり、さらに地球システム全体に重大な影響を及ぼしている。このことが理解されるにつれ~~ため~~、南極地域観測に対する社会の期待は~~も~~ますます増大しており、我が国の国際的に貢献してきた事業として南極地域観測を今後も継続する意義は十分認められる。

一方で、社会の期待に応えていくためには、南極地域観測の意義や南極地域の情報はもとより、観測成果を活発に発信していくことが不可欠である。さらに、観測成果を積極的に社会へ還元していく視点を忘れてはならない。長期的な観測結果の蓄積を行うモニタリング研究観測や定常観測においては、これらの視点は特に重要である。

ただ、南極地域観測における評価の視点としては、画一的・短期的な視点から目に見える成果のみを性急に期待するのではなく、成果の波及効果を十分に見極めるなど、長期的な観点に立つことが必要である。単に成果を事後的に評価するだけでなく、南極地域観測の発展の可能性、現に観測活動に取り組んでいる観測隊員の意欲や活力を十分に意識すべきである。

以下に評価結果をまとめて表すが、本委員会では、個別の観測テーマ等に関する評価に当たり、長期的に継続されてきた観測中、観測結果がＩＰＣＣ（気候変動に関する政府間パネル）の第４次評価報告書のような国際的な報告書等に引用されるなど、重要性が広く認識されたものについて、この機会に特に優れた実績として評価している。~~の~~詳細については、それぞれの個票に示している~~を参照いただきたい~~。

２．各観測ごとの評価結果

（１）プロジェクト研究観測

プロジェクト研究観測は、高度な観測手段を用い短期集中的に観測を推進する、あるいは、地球環境変動解明の鍵となる地域での広域総合調査を重点的に推進するもので

あり、全体として課題に即し良好な結果をあげている。

南極域からみた地球規模環境変化の総合研究では、ドームふじ基地における氷床深層掘削において、過去 72 万年前までの気候・環境変動を復元できる深さ 3,029m の氷床コアの採取に成功した。コアは周期的な寒暖リズムを含むグローバルな気候変動史を詳細に記録しており、コアの解析による氷期－間氷期サイクルの変動機構の解明が国際的に注目されている。昭和基地ＨＦレーダーにより極域夏季中間圏エコー発生率が年々増大傾向にあることを明らかにしたことは、~~。~~地球温暖化に伴う極域中間圏界面の寒冷化を示唆するものとして注目される。~~ドームふじ観測拠点における氷床深層掘削において、過去 72 万年前までの気候・環境変動を復元できる深さ 3029m の氷床コアの採取に成功した。コアの解析により氷期－間氷期サイクルの変動機構の解明が期待される。~~南極初のオゾンゾンデネットワーク観測から、光化学反応によるオゾン層破壊過程の定量的評価が行われた。大気球の回収実験による南極成層圏大気サンプリングからも温室効果気体の経年変化が確認された。エアロゾル観測から海洋生物起源の硫化ジメチルによる新粒子生成を示唆する微少エアロゾル粒子が２km 程度の上空に層をなして漂っていることを発見した。専用観測船による海洋観測により海洋生物過程を通じた硫化ジメチル生成過程を初めて観測した。

南極域から探る地球史では、スリランカや南インドで特徴的に産する特異な岩石を発見するなど、ゴンドワナ超大陸の痕跡ともいうべき現象を見いだした。それは大陸地殻が成長する進化プロセスを明らかにするための貴重なデータである。ＶＬＢＩにより南極－アフリカ－オーストラリア・プレートの相対運動を初めて実測した。この観測結果は、地震災害に見舞われる東アジアのテクトニクスの考察にとって基礎的であり有用なデータ提供を行うものであると考えられる。

南極の窓から見る宇宙・惑星研究では、南極周回気球を利用した宇宙電子線観測を実施し、100GeV 以上までの電子エネルギースペクトルデータを取得した。

（期待される点及び改善点等）

個別には、計画を上回る優れた実績・成果を上げたものもあり、データ等の解析結果によっては新たな研究分野の進展に寄与するなど、今後の展開が期待される。

最低限の隊員編成、設備等により厳しい環境の中で観測を推進していることを考えると、計画の一部断念、先送りなどの計画変更はやむを得ない面があるが、計画変更に至った理由等については詳細に分析するなど、今後に繋がる取り組みが期待される。

（２）モニタリング研究観測

モニタリング研究観測は、長期的に継続して基礎的なデータの蓄積を図りつつ研究を進めるもので、中長期的に地球の諸現象を観測し、短期的な観測では捉えられない超高層・大気循環や海洋循環、地殻変動などの自然現象のプロセス研究の解明に貢献している。また、地球温暖化等の環境問題にも貢献するなど、国際的な重要性が高い。

40 年以上にわたり蓄積された、地磁気、オーロラ全天画像、電磁波動モニタリングデータの統計的解析により、オーロラ関連現象の季節変化、太陽活動周期依存性を明らかにするとともに、長期的な傾向として小さい地磁気擾乱が減り、より大きな擾乱が増大しつつあることを明らかにした。モニタリングデータは国内外に公開され、南半球オーロラ帯の状態を知る基本データとして活用されている。

温室効果気体成分である二酸化炭素、メタン、一酸化炭素の大気中濃度を高精度で測定し、南極点基地に次ぐ長期連続観測データとして蓄積されている。春期対流圏オゾン急減現象を初めて測定した。南極への往復航路上で連続的に大気・海洋の二酸化炭素分圧を測定し、海洋の温室効果気体の吸収量の基礎データを蓄積した。観測例が少ない南大洋インド洋区の高精度の大気微量成分等に係るデータの蓄積は、地球環境の今後を見通すために最も重要な取組の一つである。

昭和基地周辺の沿岸露岩域での長期的なＧＰＳ測位観測により、南極大陸沿岸地殻の隆起速度を見積もった。当該見積もりはこれまでの氷床モデルからの予測値より大きく、今後の重要な基礎データとなりうる。

南極への往復航路上で連続的に表面海水中のプランクトン量を測定することにより、海洋の生産力の基礎データを蓄積し、南極周極波動現象や海氷変動現象と関連する生産力の長期変動傾向を抽出した。

地球観測衛星ＥＲＳ－２の合成開口レーダーのデータを受信し、経年的にデータ蓄積を継続した。データ検索システムを構築し、広く国内外の研究者へデータを提供した。データ解析により、大陸氷床が海へ流出する際の接地~~設置~~線の位置情報の推定を可能とした。

（期待される点及び改善点等）

効果的な観測を実施するため、それぞれのデータの利用度や有効性に関する調査を国際的な視野で行い、今後の観測に資することが期待される。

研究の進捗や国際動向を踏まえつつ、常に最先端レベルの観測が実施されるとともに、観測項目等が過多にならないよう、一定期間ごとに精査していくことが必要である。

（３）定常観測

定常観測は、長期にわたる観測データを提供することによって、地球の科学的理解の根底を支えている。国際的観測網の一翼を担い~~っており~~、我が国として責任と役割をきちんと負担しつつ貢献していくことが重要である。このため長期にわたる観測の継続性、安定性が第一義的に求められる。得られた長期的な観測結果は、地球環境変動の解明に資する基礎的資料として不可欠であり、環境変化をいち早く察知する、あるいは、将来の環境変化を予測するデータとして活用されている。

電離層観測では、データ品質の高いカラーデジタルイオノグラムの取得、パルスドチャープ（ＦＭＣＷ）方式電離層レーダーによる極域電離層の高度変化や波動現象等の観測を安定的に行っている。昭和基地のみで行われている極域における電離層垂直観測のデータは、国際的に大きく貢献している。

気象観測では、気圧、気温、湿度、風向・風速などの観測を連続、又は定期的に行うとともに、波長別紫外域日射、地上オゾン濃度の連続観測、オゾン層破壊に関連するエーロゾルの鉛直分布観測をエアロゾルゾンデ及びオゾンゾンデで実施するなど、基礎データの蓄積を着実に進めている。放射観測では、強風等により観測施設が倒壊したが、迅速な復旧作業により、欠測期間を最低限に留める努力がなされた。過去 50 年の地上気温観測により、南極半島では温暖化しているが南極大陸では温暖化していないことを明らかにするとともに、これまでの高層気象観測のデータにより、南極の冬の対流圏の温暖化を明らかにし、これらの点においてＩＰＣＣ（第４次評価報告書）

に貢献している。

測地観測では、昭和基地及びその周辺域における観測を通じて、測地・地理情報に関する国際的活動に貢献している。国際ＧＰＳ地球力学事業の観測局の一つに指定されている昭和基地におけるＧＰＳ連続観測を継続して行い、これまでのデータ解析により、昭和基地周辺のプレートには内部変形がほとんどないことを明らかにした。露岩域におけるＧＰＳ固定連続観測において、極域で初めて無人観測装置による年間を通して欠測のないＧＰＳ連続観測データが取得された。絶対重力測定において非常に精度の高い絶対重力値を取得でき、国際絶対重力基準網に指定されている昭和基地の基準重力値の決定を見た。重力の時間変化を捉えることで、海洋潮汐が重力に及ぼす微少な変化も~~を~~捉えた。

海洋物理・化学観測では、南大洋の南北定線において南緯 56 度線付近に水温前線が存在することが確認された。南極底層水の分布や形成量の変化が地球規模の気候変動に大きな影響を与えることから、海洋構造や水塊形成に関する基礎データの蓄積が進められており、世界海洋観測システムの調査研究にも貢献している。漂流ブイを南極周極流域で放流しその速度から南極周極流の平均的な表面流速を解明した。長期間の観測データにより、南極周極流以北の 200～900m 深での 0.004℃の昇温という南大洋インド洋セクターにおける海面下水温の数十年にわたる温暖化を明らかにした点において、ＩＰＣＣ（第４次評価報告書）に貢献している。また、ＧＯＯＳ（世界海洋観測システム）の調査・研究にも積極的に貢献しており、国際的なネットワークにおいて我が国の責務が果たされている。

潮汐観測では、昭和基地における連続観測と潮汐予報を継続して実施している。観測データは海面水位変動のモニター点として政府間海洋学委員会の全地球水位監視活動に登録され、国際的な監視ネットワークにおいてその責務を果たしている。

（期待される点及び改善点等）

定常観測によって得られる質の高いデータは、比較的小さな変化からも時間的・空間的な比較・分析によって非常に重要な現象を明るみに出すことができる。基本的な観測として今後も維持する必要がある。

効果的な観測を実施するため、それぞれのデータの利用度や有効性に関する調査を国際的な視野で行い、今後の観測に資することが期待される。また、定常観測によって得られた成果をわかりやすく社会に伝える努力も必要である。

~~定常観測は、学術研究上、あるいは実用上不可欠な基礎的資料の取得などが目的であるが、着実に観測が行われた結果をわかりやすく社会に伝える努力も必要である。~~

３．設営に関する評価結果

設営は、南極地域観測の推進を図る上で最も重要かつ不可欠なものである。観測活動はしっかりとした設営活動の上に成り立っており、生活基盤の確保・充実、安全の確保、さらには、南極の環境保護への取り組みなど多岐にわたる。全般的には、昭和基地の近代化、環境の維持改善、ドームふじの安全な運用等に努力と進歩が見られる。ＮＨＫの衛星放送が昭和基地で行われたことに伴い、放送スタジオ棟、衛星通信用パラボラアンテナ棟の建設が優先され、当初予定していた工事が延期されるなどの困難や、細かなトラブルはあったが、全体として大きな事故もなく、また、隊員の努力と

工夫により各観測も順調に推移し、良好な結果が上がっている。なお、設営活動の中には実験的に試行され、南極の環境における動作、効果に不確実性を含むものもある。それらについては計画に柔軟性を持たせるなどの対応も必要である。

昭和基地にインテルサット通信設備が設置され、日本（国立極地研究所）との専用回線が実現した。大容量データ転送が可能となり、観測データや設営に関わる情報がリアルタイムで送受信できることによる効果は優れた実績・成果である。ＴＶ電話回線を利用した南極地域観測への理解増進活動（アウトリーチ活動）や遠隔医療実験の実施などにも活用されるとともに、なによりも隊員にとっては低廉な料金で日本との電話やＥメールによる通信が可能となり、ストレス緩和に貢献した。小・中学校と昭和基地を結ぶテレビ会議（南極教室）の実施は、多くの子供達に南極に対する興味と関心を呼び起こすものとして効果的である。

航空機を活用した大陸内陸部への輸送、人工地震観測、地学調査等の実施に際し、安全な運用が確保できた。航空機による効率的な人員輸送は、ドームふじ基地~~拠点~~における氷床深層掘削の成功に大きく貢献した。

ドームふじ基地の整備及び深層掘削場の新設は、安全な基地生活及び掘削作業を可能にした。

昭和基地クリーンアップ計画により、毎年 200 トン以上の廃棄物を持ち帰るとともに、東オングル島全域の飛散廃棄物の回収が実施されことは、南極の環境保護を図る上で重要な取り組みである。トラックなどを収容する大型車庫の建設により、強風による破損や塩害を避けることによる耐用年数の向上が図られたことは、経済効果だけでなく、廃棄車両が減ることによる環境保全にも役立つ相乗効果が期待される取り組みである。

（期待される点及び改善点等）

ＮＨＫの衛星放送は設営計画の遂行上、課題が残ったが、南極地域観測における広報活動という観点からは一定の効果が認められた。南極地域観測への理解増進を一層図るため、様々な広報手段の検討が期待される。一方、南極からの直接の情報発信を充実することは非常に有意義であるが、昭和基地における観測活動等は限られた人員で維持されており、対応する隊員の負担には留意する必要がある。

設営は少人数の隊員によって計画的に実施されており、これまで着実な成果を収めてきているが、隊員の生命に関わる基地整備や雪上車等の維持・管理には引き続き留意することが望まれる。

南極ならではの現象による設営上のトラブルは、その発生を予測することが不可能な場合もある。それらへの対処方法等については、将来に十分つなげていくことが重要である。

資料６
南極地域観測統合推進本部
第１３回外部評価委員会
H20.11.17

外部評価委員会における第４８次越冬隊及び第４９次夏隊の評価結果（案）

【評価の目的】

南極地域観測事業における中期計画を達成するためには、観測計画に基づき観測隊を計画的に派遣し、観測隊の活動が安全かつ確実に実行されなければならない。

このため、本外部評価委員会では、南極地域観測事業における観測計画立案と観測隊派遣が適切に実行されているかについて評価を行い、第５０次隊以降の改善に反映させることを目的とする。

【評価の観点】

- 自己点検（仕組み、観点、問題点、改善点）の妥当性
- 改善点の反映方法の妥当性

【評価の方法】

- 第４８次越冬隊長及び第４９次夏隊長から観測実施報告を聴取
- 国立極地研究所における自己点検の実施方法及び自己点検結果を聴取

【評価のまとめ】

南極地域観測事業は継続が重要であり、評価についても継続性が大切である。平成１８年度に実施した第４６次越冬隊及び第４７次夏隊の評価、平成１９年度に実施した第４７次越冬隊及び第４８次夏隊の評価において、重要なポイントを指摘することができたが、観測事業は指摘を受けてすぐに改善できるものではなく、改善に数年を要する、あるいは、各年次隊で同じ問題が再び出てくることも十分考えられる。

このため、今回の評価においても、平成１８年度、１９年度の評価結果を踏まえ、①前回に比べ改善が進んだ点、②今後さらに改善が必要な点、③新たに認識された問題点等について指摘する。

① 前回に比べ改善が進んだ点

● 観測に従事した隊員と研究代表者の間で、第三者（隊長、他分科会幹事）の陪席のもとに徹底した議論を行い、問題を客観的に把握し対策を協議する場が作られている。これにって項目毎の観測準備体制のばらつきを防ぐことができるようになった。
● 評価の在り方について見直しをも含め、より適正な方法論の検討がなされ、成果の波及効果を見極める長期的な観点に立つことの重要性が指摘されている。
● 次期観測にとって、より有用なフィードバックができるような自己点検・評価がなされている。今後の観測の改善と新たな成果につながることが期待される。
● 自己点検が有効に機能することにより、設営や各種プロジェクトに際して、環境保護に対する意識の徹底と具体的な対処が進んだ。全体的な分野にわたって、着実に一定の結果を残していることがうかがわれる。また、効果的な観測を実施する上で国内各研究との連携や国際協力支援が実現された。

② 今後さらに改善が必要な点

● 「成功例」から学ぶことと同時に、「失敗例」からの教訓をも十分に配慮して、それらの蓄積をしっかりと行い、対処ノウハウを身に着けていくことが全体的に重要である。「事前準備」の徹底と、内部連携・意思疎通の徹底は特に重要である。
● 自己点検によって把握・協議した結果、講じることとなった対策について、隊員出発前に確認する仕組みを強化する必要がある。特に観測担当者と研究代表者との間の意志疎通が出発前からはかられていることの確認が重要である。
● 自己点検・評価に関わる時間と労力が拡大していることにかんがみ、その効果を踏まえつつ、効率的な評価システムの検討が必要である。

③ 新たに認識された問題点

● 内陸旅行について実行上の問題点が具体的に提起された。既定計画に従うばかりでなく状況によって柔軟な対応をとることはもちろんであるが、人選や役割について緊急時の変更可能性を含めてあらかじめ原則を立て合意を得ておくことも重要である。
● 南極観測を支える人材育成という視点から、大学や研究機関に対して、極域での観測内容、観測生活等に関する情報をより具体的に公開すべきである。
● 個々のプロジェクトについて自己点検が進んでいる一方で、南極観測全体を通しての目標や評価が、依然として見えにくいのではないか。とくに社会

に伝えるべきものは何かが明らかでない。マスメディアを通しての広報活動は積極的に行われたが、南極観測の全体としての意義が十分には伝わっていないのではないか。

④　その他の留意点

- 設営計画の中には、国内でも未完成の技術なども多く含まれているので、トラブルがあった場合でも、実験的要素があるものについては、その点を加味して評価する必要がある。
- 自己点検の結果に基づき対策を講ずる必要性ありと判断された事項については、現在越冬中の隊に即時フィードバックすべきである。
- 昭和基地における物資の在庫管理は、物品の調達や廃棄物の排出にも影響することから、システムとして確立するべきである。
- 野外調査活動は不測の事態を伴うものであり、観測を支える周囲の学会・官庁・産業界の組織的な考慮も含め、従事する観測隊員の不安感を払拭するような物質的・精神的支援を一層進める必要がある。
- 大学院学生が隊員等として参加しやすい体制について、具体的な検討が必要である。
- 女性隊員の参画をより促進するための環境整備を一層進める必要がある。

資料７
南極地域観測統合推進本部
第１３回外部評価委員会
H20.11.17

第48次南極地域観測隊 越冬隊報告

〇第48次越冬観測・行動の概要

1. 冬から春にかけて気温が高く、年平均気温は歴代4位（高）となったが、基地周辺の海氷は夏期を除いて安定しており、野外活動に大きな影響を及ぼすことはなかった。
2. 定常観測は順調に観測を維持した。電離層部門ではオーロラレーダー観測を再開した。気象部門のオゾン全量観測によると、昭和基地は 8 月中旬から 10 月下旬までオゾンホール内に入り、10 月 5 日に 2007 年の最小値（138 m atm−cm）を記録した。
3. モニタリング研究観測も順調に継続された。温室効果気体の観測では、二酸化炭素濃度が 380ppm を越え、また、近年増加傾向が止まっていたメタン濃度が最高値 1.75ppm を記録し、上昇に転じたことが判明した。
4. 重点プロジェクト研究観測では、オゾンゾンデ・マッチ観測およびフーリエ変換赤外分光器による観測を実施し、オゾン破壊量の定量化と極成層圏雲の出現に伴うオゾン破壊の詳細なプロセスを捉えることに成功した。また、無人磁力計やレーダー、オーロラカメラ等によるジオスペース・ネットワーク観測においても良好なデータを得た。
5. 日本・スウェーデン共同トラバース計画のため、雪上車整備をはじめ、燃料・食料・機材等の準備を進めるとともに、4 名が旅行隊に参加し、雪氷レーダー観測や積雪試料の採取を実施した。
6. インテルサット TV 会議システムによる「南極教室」を通算 50 回開催した。全国の学校や一般会場の参加者に向けて、南極のライブ映像や実験映像を交えて積極的な情報発信を行った。

1. はじめに

第48次南極地域観測越冬隊は、越冬隊長以下 35 名で構成され、南極地域観測第Ⅶ期計画（平成 18〜21 年度）、ならびに国際極年 IPY2007-2008 の初年次の越冬観測を実施した。第Ⅶ期計画では、従来の定常観測、モニタリングおよびプロジェクト研究観測に加えて、分野横断型の重点プロジェクト研究観測（課題名：極域における宙空ー大気ー海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究）が新たに設けられた。2007 年 2 月 1 日、第47次越冬隊から実質的に昭和基地の運営を引き継ぎ、2008 年 2 月 1 日に第 49 次越冬隊に引き継ぐまでの一年間、基地内や野外での観測と基地の管理運営にあたった。この間の 11 月 14 日から翌年1月 26 日まで、4名が日本・スウェーデン共同トラバース観測に参加し、スウェーデン隊との会合点まで往復約 2，800km に及ぶ内陸調査に従事した。

2. 気象・海氷状況

越冬開始後の 2 月から3月は全般に極冠高気圧の勢力が弱く、曇天が多かった。4 月は上・下旬が晴天、中旬が荒天となり、中旬の平均雲量 9.9 は過去最多となった。4 月から 10 月は、ほぼ一月おきに荒天と晴天が入れ替わる周期的な天候となった。3 月、6 月、8 月には 4 回のブリザードが来襲した。特にミッドウィンター直前の 6 月 19 日に始まったブリザードでは、最大瞬間風速 52．4m/s を記録し、基地施設の一部に被

害をもたらした。6 月中旬から 8 月下旬までの平均気温は 7 月中旬を除いて平年よりかなり高めに推移した。9 月は極冠高気圧に覆われ、比較的安定した天気が続いたが、10 月は一転して発達した低気圧が次々と接近、計 6 回(15 日間)のブリザードをもたらし、49 次隊到着を控えた基地内に大量のドリフト(雪の吹き溜まり)を残す結果となった。11 月は再び高気圧圏内で快晴が続き、月合計日照時間は過去最多となった。12 月、1 月は高気圧勢力が弱まり、雪や曇りの日が多く、日照時間は平年値を大幅に下回った。

越冬期間中の最低気温は-33.4℃(7 月 13 日)で、-30℃以下となった日は計 3 日間と少なかった。年平均気温-9.6℃は高い方から歴代4位、ブリザードは計 24 回(48 日間)で平年並みであった。基地周辺における定着氷の流出はなく、海氷上の行動に支障がでることはなかった。ただし、越冬終了前の1月下旬に岩島の西側やオングル海峡の大陸側で一部開水面が視認された。

3. 基地観測の概要

昭和基地を中心に、電離層、気象、潮汐の定常観測、ならびに各圏のモニタリング研究観測を継続して実施した。電離層部門では、電離層垂直観測の送信パワーアンプ 1 台による仮運用から 4 台による正規運用に移行するとともに、中断していた 50MHz/112MHz オーロラレーダー観測を再開した。気象部門では多くの地上気象観測、高層気象観測を継続するとともに、オゾン全量観測(264 日間)やオゾンゾンデ 52 台、エアロゾルゾンデ 6 台(気水圏部門と共同)の気球観測等により、成層圏オゾンならびに極成層圏雲の消長を観測した。オゾン全量観測によると、2007 年は8月中旬から 10 月下旬までオゾンホールの目安である 220m atm-cm をほぼ継続して下回り、10 月 5 日に最小値である 138m atm-cm を記録した。

温室効果気体のモニタリング研究観測では、二酸化炭素濃度が 380ppm を越え、また、2000 年以降、増加傾向が止まっていたメタン濃度がこれまでの最高値 1.75ppm を記録し、上昇に転じたことが判明した。このほか、地磁気、オーロラ、エアロゾル・雲、地震、重力、GPS、VLBI(計 3 回)などのモニタリング観測においても順調にデータを取得した。NOAA/DMSP 衛星データの受信では、アンテナ系の換装後はライン欠損の障害が解消し、良好な画像データの受信が可能となった。また、オーロラ観測を目的とした「れいめい」衛星(JAXA)の試験受信も順調に行われた。

重点プロジェクト研究観測では、サブテーマ「極域の宙空圏－大気圏結合研究」として、9 つの南極基地が参加したオゾンゾンデ・マッチ観測を 6 月から 10 月までに計 40 回成功裡に実施するとともに、2 台のフーリエ変換赤外分光器を用いてオゾン破壊反応に関わる大気微量成分と極成層圏雲の観測を行った。また、内陸の H57、H100、みずほ基地、中継拠点およびドームふじ基地と沿岸のスカーレンに設置した無人磁力計を維持するとともに、大型短波レーダー、MF レーダー、オーロラカメラ等によるネットワーク観測を実施した。

4. 野外観測の概要

基地周辺では 3 月より海氷上のルート工作を開始し、4 月 15 日にとっつきルート、20 日にオングル島周回ルートを完成させ、とっつき岬での地震計保守、オングル島周辺の積雪試料採取、西オングル観測施設の保守、オングル海峡での GPS 潮汐観測等を開始した。極夜後の 8 月からはリュツォ・ホルム湾露岩域

(南方)のルート工作に着手し、10 月初旬スカーレンに至るまで、各露岩域において広帯域地震計保守、GPS 観測等を実施した。また、11 月中旬と 12 月初旬には、基地周辺のペンギンルッカリー約 10 か所において、例年実施しているアデリーペンギンの個体数調査を行った。

一方、内陸方面は、日本・スウェーデン共同トラバース計画支援のため、極夜前の 5 月 5 日より S16 オペレーションを開始し、橇・雪上車の回収と重整備、燃料輸送等を計画的に実行した。トラバースに参加した 4 名は、空路 S17 に到着した 49 次夏隊 4 名とともに 11 月 14 日、スウェーデン隊との会合点に向けて往復 2,800km のトラバース旅行に出発し、2008 年 1 月 26 日に S16 へ帰着するまで、49 次隊と協力して氷床探査レーダーや積雪試料採取等の広域観測を実施した。このほか、9 月 3-6 日にはトラバースで使用する観測装置の試験のための H72 往復旅行、10 月 20-25 日には、H57 と H100 に設置した無人磁力計の保守およびデータ回収を実施した。

5. 基地施設の運用維持

越冬中は、基地生活の基盤となる電力、燃料、造水、暖房、保冷、汚水処理、衛星・無線通信などの諸設備、ならびに雪上車、装輪車、重機等の運用維持を行った。特に、43次隊以降6年がかりで建設した新燃料移送配管の運用を開始し、問題点のトラブルシューティングに努めた。また、安全で効率的な基地運営に向けて、総合防災盤の更新や省電力型照明器具への交換なども実施した。

6. 基地周辺の環境保護

「環境保護に関する南極条約議定書」および「南極地域の環境の保護に関する法律」を遵守し、「南極地域活動計画確認申請書」に基づいた観測活動を行った。基地観測活動、野外調査から排出された廃棄物は、昭和基地において環境保全隊員を中心に法令に沿った処理と保管を行った。とりわけ「昭和基地クリーンアップ 4 か年計画」の最終年次持帰りに向けて、解体したロケット発射台、11倉庫の建物廃材と倉庫内外の不要物資を整理し、コンテナ等に収容した後、持ち帰りのため集積した。また、アンテナ島や西オングル観測施設周辺に残置されていた廃棄物もすべて昭和基地に回収した。越冬中に計 322 トン(1750 梱)を梱包・集積した。

7. 情報の発信

事前の調整に基づき、(1)報道原稿、(2)新聞・雑誌への寄稿、テレビ・ラジオ取材への対応、(3)テレビ会議システムを利用した「南極教室」、(4)「第 3 回中高生南極北極オープンフォーラム」で最優秀賞に選ばれた 1 件の実験を実施することにより、南極観測に関する情報を発信した。なかでも「南極教室」は、通算 50 回開催し、新たに設置した管理棟屋外カメラによるライブ映像をはじめ、実験映像や雪上車からの移動中継なども交えて積極的な情報発信を行った(22 都道府県、参加者約 9,500 人)。 また、一次隊の上陸地点(西オングル島東端)を特定することができ、報道原稿として発信した。

第49次南極地域観測隊　夏隊報告

○第49 次夏期観測活動の概要

1. 物資 871 トンの輸送と越冬隊員の引継ぎ及び交代を滞りなく完遂した。
2. 「しらせ」により昭和基地に向かう隊に加え、航空機を利用した日本・スウェーデン共同トラバース隊とセールロンダーネ山地地学調査隊の二つの別動隊が組織され、広範囲にわたる多角的な南極観測活動を展開した。
3. 第Ⅶ期計画重点プロジェクト研究観測の一環として、無人磁力計ネットワーク観測、小型回収気球実験などが実施された。
4. 昭和基地夏期作業として、予定された基地建物・施設の新設や改修工事をほぼ計画通り実施した。
5. 昭和基地クリーンアップ 4 か年計画の最終年度として、238 トンの廃棄物を持ち帰った。また「しらせ」乗員の協力も得て、島内清掃を合計 2 回実施した。
6. 同行者による報道活動が行われた。

1. はじめに

第 49 次南極地域観測隊(以下、第 49 次観測隊と記す)では、第 130 回南極地域観測統合推進本部総会（平成 19 年 6 月開催）で決定された第Ⅶ期計画の 2 年次の計画を実施した。夏期行動期間中の観測では、重点プロジェクト研究観測「極域における宙空－大気－海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究」の下で実施される 2 課題、一般プロジェクト研究観測 3 課題、萌芽研究観測 2 課題、モニタリング研究観測 4 課題、定常観測 3 課題を実施した。一方、設営計画では第 VII 期計画に記載された重点項目を中心に実施した。

2. 夏期行動経過

越第 49 次南極観測隊は、南極観測船「しらせ」により昭和基地に向かう隊、航空機により S17 に至りスウェーデンとの氷床トラバースを実施する日本・スウェーデン共同トラバース隊、航空機によりセールロンダーネ山地に至り地学調査を実施するセールロンダーネ山地地学調査隊、の三つの隊に分かれる。

2-1. 南極観測船「しらせ」により昭和基地へ向かう隊

1) 往路

観測船「しらせ」は例年通り 11 月 14 日に東京港を出港し、最後の航海に向かった。観測隊員（越冬隊 29 名、夏隊 20 名）、同行者（4 名）の計 53 名は、11 月 28 日、成田空港よりオーストラリアに向け出発、翌 29 日西オーストラリア・パースへ到着し、フリマントル港で「しらせ」に乗船した。また同港でオーストラリアからの交換科学者 1 名が「しらせ」に乗船した。

「しらせ」は、12 月 3 日にフリマントル港を出航した後、海上重力・地磁気、大気微量成分、海洋物理・化学、海洋生物等の船上観測を実施しつつ、8 日には南緯 55 度を通過した。12 月 9 日の停船観測終了後、

針路を昭和基地のあるリュツォ・ホルム湾へ向け西航を開始した。12 月 14 日には流氷縁に到達し、氷海海洋観測、氷厚観測、鯨類目視観測、海底圧力計設置等の観測を行いつつ、16 日には定着氷に進入した。

12 月 17 日に、昭和基地まで約 45 マイルの位置から第 1 便が飛び、同日 10:30(現地時間)、昭和基地へ着陸した。第 2 便と合わせ、宅送品等の物資を昭和基地に送り込んだ。18 日には先遣隊と委託食糧が、19 日にはほとんどの隊員が昭和基地入りし、緊急物資が輸送された。その後、「しらせ」はチャージングを続けながら進み、12 月 26 日に昭和基地沖に接岸した。

2) 昭和基地接岸中

①観測計画

重点プロジェクト研究観測のサブテーマ「極域の宙空圏－大気圏結合研究」では、無人磁力計ネットワーク観測が沿岸のスカーレン及び内陸の H100 及び H57、エンダービーランドのリーセルラルセン山地域で実施された。もう一つのサブテーマ「極域の大気圏－海洋圏結合研究」では、昭和基地から小型回収気球が打ち上げられ、成層圏大気のサンプリングに成功した。

一般プロジェクト研究観測では、「極域環境変動と生態系変動に関する研究」が宗谷海岸露岩域湖沼群において展開された。スカルブスネスのなまず池では、スキューバダイビングによる観測が実施され、48 次隊によって湖底に設置された観測装置が回収されると共に湖底植生がサンプリングされた。また、昭和基地においてヒト培養細胞への紫外線照射実験が実施された。「超大陸の成長・分裂機構とマントルの進化過程の解明」では、48 次隊によってルンドボークスヘッダ及び S16 に設置された地震計観測点の保守、S16 の氷床上に置かれた広帯域地震計のサイト特性を確認するための P 波・S 波浅層反射法地震探査を実施した。

萌芽研究観測の「南極昭和基地大型大気レーダー計画」では、大型大気レーダーの開発に向けた準備として、八木アンテナを多数並べた際のアレイアンテナとしての能力を試験するとともに、既存の試験アンテナおよび基礎の状況確認、レーダー建設候補地である迷子沢の西部における岩盤調査を実施した。「極限環境下の生物多様性と環境・遺伝的特性」では、低温性の魚類や微小動物のサンプリングが実施されると共に、S16 からとっつき岬に至るルート上などにおいて、氷床上の積雪および氷床表面サンプルが生物的汚染のないように採取された。

モニタリング研究観測「地殻圏変動のモニタリング」では、「しらせ」に設置された船上重力計による、エンダービーランド沖に北西－南東方向に設定した測線上での重力観測を実施した。また広帯域地震計観測や VLBI 観測が実施された。「生態系変動のモニタリング」では、陸上植生（湖沼を含む）の観測および鯨類目視観測が実施された。

定常観測では、「測地観測」として、GPS を用いた精密測地網測量や人工衛星を利用した地形図作成のための対空標識の設置が実施された。

②設営計画

「しらせ」は昭和基地に接岸の後、ただちに貨油輸送及び氷上物資輸送を実施した。貨油のパイプライ

ンは 800mであった。また、大型物資の氷上輸送は夜間に行った。1 月 4 日に、第 48 次隊の持ち帰り物資も含めたすべての氷上輸送を終えた。1 月 6 日から航空機による輸送を開始し、1 月 12 日の最後のドラム輸送をもって総計 871 トンの燃料・物資の昭和基地への輸送を終えた。1 月 16 日以降、第 48 次観測隊の持ち帰り物資の空輸を行った。また、1 月 25 日には、日本スウェーデン共同トラバース隊により持ち帰られた雪氷サンプルが内陸 S30 から「しらせ」へ空輸された。2 月 5 日には、DROMLAN フライトにより S17 に輸送されたセールロンダーネ地学調査隊採取の岩石試料が、「しらせ」に空輸された。

昭和基地では、道路・コンテナヤード整備、発電機オーバーホール、金属タンクの移設・設置・高架架台設置、燃料移送配管不具合調査などの夏期作業を実施した。大量の残雪や不安定な天候により作業は難航し、コンクリートの不足、基礎掘削時に過去の産業廃棄物が発掘された事などにより、数件の工事は中止された。

3) 復路

「しらせ」は 2 月 15 日に昭和基地に残留していた第 48 次越冬隊員および第 49 次夏隊員と同行者を収容し、同日のうちに昭和基地沖を離れて復路行動を開始した。なお、オーストラリアからの交換科学者 1 名は、2 月 5 日に航空機により S17 を離れ、帰途についた。

2 月 10 日のリュツォ・ホルム湾氷海離脱後、プリンス・オラフ海岸およびアムンゼン湾における露岩調査のほか、停船観測、海底圧力計揚収、海底重力観測、大気微量成分等の観測、漂流ブイ・フロートの放流などを行いつつ東航し、3 月 12 日に東経 150 度線に沿って北上を開始した。3 月 15 日には南緯 55 度を通過し、3 月 20 日にシドニー港へ入港した。第 48 次越冬隊 35 名、第 49 次夏隊 20 名および同行者 4 名は 3 月 27 日にシドニーから空路帰国した。

2-2. 日本・スウェーデン共同トラバース隊

日本・スウェーデン共同トラバース隊 4 名は、2007 年 10 月 30 日に成田空港を出発し、南アフリカのケープタウンに入った。11 月 2 日にはケープタウンを出発し、南極大陸上のノボラザレフスカヤ基地に到着した。悪天候のためフライトは順延となったが、11 月 7 日にはノボラザレフスカヤ基地を離れ、8 日に昭和基地近くの S17 航空拠点に到着した。S16 にて 48 次越冬隊からのトラバース隊員 4 名と合流し、各種出発準備を行った後、11 月 14 日にトラバース旅行に出発した。

S16 からは、中継拠点、ドームふじ基地を経由してスウェーデン隊との会合点までの約 1400km のトラバースルート上で、アイスレーダー観測、積雪サンプリング、放射計観測等を実施した。12 月 27 日にはスウェーデン隊との会合を果たし、隊員 2 名の交換、観測機器の交換を行った。以降、復路は日本人 6 名、スウェーデン人 2 名の混成チームとなって行動した。

1 月 24 日、トラバース隊は無事に S30 に到着、雪氷試料の輸送準備を行った。翌 25 日には、S30 より「しらせ」のヘリコプターを用いて、雪氷試料を「しらせ」へ輸送した。1 月 26 日に S16 に到着し、観測機材・廃棄物等の昭和基地への輸送を実施し、車両整備を開始した。1 月 29 日には S16 を撤収し、スウェーデン人科学者 2 名を含め全員が昭和基地へ移動した。2 月 5 日、49 次夏隊員 2 名およびスウェーデン人交換科

学者 2 名は、航空機により S17 を発ち、ノボラザレフスカヤ基地を経由して帰途についた。スウェーデン隊に参加した 2 名もノボラザレフスカヤ基地で合流し、49 次隊員 4 名は 2 月 9 日に空路帰国した。トラバースに参加した 48 次越冬隊員 4 名は「しらせ」に戻り、本隊と行動を共にした。

2-3. セールロンダーネ山地地学調査隊

セールロンダーネ山地地学調査隊 6 名と同行者 1 名は、2007 年 11 月 18 日に成田空港を出発し、南アフリカのケープタウンに入った。23 日にはケープタウンを出発し、南極大陸上のノボラザレフスカヤ基地で航空機を乗り継ぎ、セールロンダーネ山地に到着した。24 日から 12 月 1 日は、ベースキャンプの設営とあすか基地における燃料補給を行った。野外地質調査は 12 月 2 日から 2008 年 1 月 27 日の期間とし、東西 80km、南北 60km の範囲を、スノーモービルと徒歩のみを移動手段として調査を実施した。

2008 年 1 月 31 日に、セールロンダーネ山地西部、ウトシュタイネンに建設中のベルギー・プリンセスエリザベス基地に移動した。2 月 3 日には、先発隊 5 名がノボラザレフスカヤ基地に移動し、シルマッハヒルズの地質調査にあたった。残る 2 名は、2 月 5 日にプリンセスエリザベス基地を岩石試料・廃棄物とともに航空機で発ち、S17 航空拠点で試料と廃棄物を降ろし、ノボラザレフスカヤ基地に移動して先発隊と合流した。そのままノボラザレフスカヤ基地を航空機で離れ、ケープタウンを経由して 2 月 9 日に空路帰国した。。

3. 環境保護活動

昭和基地のあるオングル島に蓄積された廃棄物を一掃するために、第 46 次隊から「クリーンアップ 4 か年計画」が開始され、第 49 次隊は最終年度の 4 年目にあたる。夏期作業の合間に 2 回、昭和基地周辺の一斉清掃を「しらせ」乗員の協力を得て実施した。

今年度の持ち帰り廃棄物は、主に第 48 次越冬隊が越冬中に集積したもので、総計約 238 トンであった。廃棄物の持ち帰り量については、49 次隊出発前から昭和基地で持帰り準備されている廃棄物が計画持帰り物資量を大幅に上回っていることが判明していたため、防衛省に持帰り物資量の増加を要請していた。その結論が得られたのが氷上輸送直前であったが、48 次隊担当者およびしらせ運用科の柔軟な対応により例年を大幅に上回る廃棄物を持帰ることができた。

「環境保護に関する南極条約議定書」および「南極地域の環境の保護に関する法律」に基づいて観測活動を行うことはすでに定着しており、今後は観測活動による環境影響をモニタリングすることに関心が集まっている。このため、第 49 次隊に同行者として参加した環境省職員は、モニタリングのマニュアルを整備するための試料を採集した。

4. アウトリーチと広報活動

第 49 次隊の活動中、南極観測事業における科学的成果や活動状況を報道関係者に適宜提供するように努めた。特に、今期の活動には報道関係の同行者が参加しており、観測隊の活動が高い頻度で日本国内各種メディアを通じて配信された。

第48次越冬隊・49次夏隊事後評価

昨年度までに指摘された問題と その後の改善状況		今年度実施状況・自己点検結果の評価 （問題点・改善点）	第50次隊以降の計画への 改善点の反映方法の提案
<問題点：H18、19年度の本部の評価> ①廃棄物について、昭和基地以外では観測系と設営系とで緊密な連携を行い持ち帰りを進める必要がある。 ②PDCAについて形式的にならないよう、一度QCの専門家にコンサルテーションしてはどうか。 ③研究の国際動向を踏まえ、実情に即した新たな観測技術の導入を図る必要がある。 ④国内外の機関との更なる連携が必要である。 ⑤南極へのアクセスの効率化や、若手研究者に見られる女性比率である20%を目安に、さらなる女性参加の促進が必要である。 ⑥極地研においては、観測計画全体についての体系的な運用・サポート体制が必要である。 ⑦人材育成(後継者育成)が重要である。 ⑧南極観測への参加の意義と観測研究遂行の重要性を明確にする必要がある。	自己点検の実施状況の妥当性	自己点検は確実に実施されており、特に下記の点において進展があった。さらに効率よく実施する工夫を重ねるとよい。 ・各分科会の議論では、観測に従事した隊員と研究代表者の双方からの自己評価をもとに徹底した議論を行ったことは意義がある。 ・両者の自己評価に隔たりがある場合は、その理由を明らかにしたのは有益であった。その場には、隊長や他の分科会の幹事も同席したので、分科会間の温度差をなくすことができたことも良い。 ・観測評価委員会では、1日かけて第48次越冬、49次夏隊の報告を直接披露したので、実情がよくわかった。 ・越冬隊長、夏隊長から隊の運営全般に関わる自己点検を聴したことはよかった。	・現場で観測に従事した隊員と研究代表者の自己評価に食い違いが出ることがいつも議論になる。立場が異なるための食い違いについては理解が得られるが、その一つの原因は、出発前に、充分に訓練、意思疎通がはかられていないことにある。 ・特に、専門家でない隊員の場合が顕著であり、今後こうした隊員が増えることを考えると計画執行者は真摯に対応する必要がある。対策の一つとしてテレビ会議など、衛星回線を有効に利用するべきである。 ・長期継続している観測に加え、新たな観測の導入により、現場に負担がかかっている。また、機器の老朽化により、モニタリング観測の質の低下を招いていないか。 ・増加しがちな観測項目の見直しは必要であるが、自動化を徹底し、省力化、効率化の促進もはかるべきである。 ・公募による隊員が増えることは歓迎できるが、現地での安全で効率的な観測ができるように、隊員への情報提供や訓練を丁寧にして欲しい。
<改善の状況：年次計画への反映・検討> ①昭和基地では、観測が終了した計画の機材が残されないように指導を徹底する。また、内陸基地に残置されている廃棄物については、第Ⅷ期計画のなかで検討する。49次夏のセール・ロンダーネ隊ではドラム缶以外の廃棄物をすべて持ち帰り処分した。 ②所の評価委員会委員から大学での実施経験からの助言があったが、簡単なことではないとの認識が示された。所内では、ISOを手本とした組織運営の有効性を研究しようとする動きもあるが今後の課題。 ③無人観測や新エネルギーの活用のため、各種シンポジウムや作業委員会での検討を進め実用化を目指す。 ④IPYを通じて、多くの国際共同観測が組まれ、実施中である。50次隊以降さらに広がりつつある。また、第Ⅷ期からは国内の連携を強化することを計画している。 ⑤DROMLANの5年間の実績を踏まえ、日本隊での航空輸送の検討を進める時期にきた。輸送問題調査会議にも働きかけていく。新観測船では、女性隊員に配慮した船内居住施設を充実させたが、基地においても改築時の課題とするとともに、現況の改善を進めている。 ⑥H21年から現事業部と南極観測推進センターを融合させ、効率的な事業推進体制の構築を目指し検討を進めている。 ⑦新観測船の就航を機に、同行者枠を有効に利用して大学院生が参加しやすい体制を目指す。 また、第5回となる中高生オープンフォーラムを開催し、次代を担う世代に観測事業を理解させる場を設ける。 ⑧極地研では、H19.1月に新世代計画特別委員会を設置しH20.5月に報告書をまとめた。その中で、後継船就航後の我が国の南極観測の在り方を検討し提言した。	問題点抽出・改善策提案の妥当性	様式4-1, 4-2に示された問題点の抽出やその改善策は妥当である。特に、下記の点が改善されることが望まれる。 ・国内の研究者による現地隊員へのケアが、出発前も、出発後も、全般的に不十分であり、達成度の低い項目にはそのことに起因するものもあるのではないか。 ・現場との連絡については常に複数の者が対応をフォローするような体制にすることはよい。 ・国内で十分な試験を行い、信頼性が十分検証された機器のみを持ち込むようにすることは当然の対応である。 ・国内よりネットワークを通して機器の状態を常時チェックするようにすることは、観測機器の老朽化を早期に察知する有効なてだてである。 ・内陸旅行の在り方は、今後の新たな観測計画の展開と密接に関係するので、近代化、合理化が必要である。 ・観測基地のマスタープラン、埋設廃棄物や内陸の廃棄物の処理など、実現が容易でない問題も浮き彫りになっているが、解決の努力を続けて欲しい。	・使いやすい観測データの提供とその公開に努めるべきである。 ・外国との共同観測は相手国の観測や行動の方法の良い点を学べる機会でもあるという観点からも促進に努めて欲しい。 ・設営部門では技術的な問題が多く、そのつど改善を図っているが、マスタープランに基づいて着実に実施すべき。 ・機器のトラブルでは、設計上の欠点と取扱上の問題とを区別する必要がある。 ・埋設廃棄物や内陸の廃棄物などについては長期的、計画的に解決を図る必要がある。 ・南極への航空機によるアクセスを利用して、夏期観測の形態が多様化したことは大きく評価される。安全面、経費面など多くの課題があるが、前向きに取り組んで欲しい。
	自己点検結果の妥当性	・極地研の事前事後の自己点検の有用性が一段と明確になってきた。特に、分科会レベルでの真摯な討論が速やかな改善につながっていくことが示されつつあり、自己点検結果とその対応検討は妥当なものである。 ・しかし、研究のストラテジーはよく理解できたが、最終的な科学的な結果が見えてこないことに違和感がある。タイムラグがあることは認めるが。 ・現在の評価には 1． PDCAのスパイラルのなかで評価の範囲（Dだけ見て評価するのかPまで見るのか、あるいは計画が遂行できたかだけを評価するのかその科学的・社会的インパクトまでを評価するのかなど）が定まっていない、 2． 本評価委と推進本部の外部評価委との役割分担が不明確 というあいまいな点がある。 ・委員会の整理も含めて再検討し、事務局の費やす多大な労力と時間をさらに、軽減すべきである。	・前年度も指摘したが、評価の方法について、さらに検討する必要がある。評価システムは昨年よりも向上したが、さらに合理化できるのではないか。年次の事後評価、事前評価のPDCAサイクルは1年である必要はない。 ・分科会レベルで十分に議論し、ただちに改善策を講じることが現実的である。越冬中の隊にもフィードバックできることもあろう。 ・結論として、評価のありかたについて以下を提案する。 1. 分科会の自己点検は十分に機能しているので、それをもとに、年次の事後評価は事前評価を担っている観測審議部会に委ねる。 2. 本評価委員会は、科学的、社会的な観点からの総合的な評価を任務とし、毎年でなく、中期計画の終了後や中間における評価を担ったらどうか。

「評価」とは、南極観測評価委員会の評価、「自己点検」とは、極地研内の自己点検を意味する。

第48次越冬隊　事後評価総括表（第Ⅶ期）　　　斜線：該当なし　　空欄：問題点なし

区分	観　測　項　目	部門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
重点プロジェクト研究観測	◎極域における宙空－大気－海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究				
	①極域の宙空圏－大気圏結合研究	宙空圏	観測機器の自動化・省力化については、オーロラ光学観測で自動月隠し装置が導入され、夜間の観測中に屋上に上る必要が無くなった。また多くの機器についてインテルサット衛星回線を通してデータが準リアルタイムで国内に送られるようになり、国内において観測機器の状態のチェックを随時行えるようになった。	全体としてはほぼ計画通り観測が実施出来たが、多くの観測項目について、国内準備段階における担当隊員への観測内容についての説明や訓練、打合せが不十分であったのは反省点。越冬中の作業やトラブルに対する対応についても、観測項目毎にそれぞれの対応者のみに任せている部分があり、対応が非常に遅れたものもあった。また、事前の国内での試験不足に起因する不具合も見られた。	国内準備段階における担当隊員への観測内容についての説明や訓練、打合せを十分に行うようにする。現場との連絡については常に複数の者が対応をフォローするような体制にする。国内で十分な試験を行い、信頼性が十分検証された機器のみを持ち込むようにする。国内よりネットワークを通して機器の状態を常時チェックするようにする。
		気水圏		①オゾンゾンデによる観測については初期にゾンデ受信時の電波強度不足のトラブルがあったが、別のアンテナを使用し、トラブルを処理し、データ取得に成功し、予定以上の観測を実施している。 ②FTIRによる大気微量成分・PSC観測についても予定以上の観測を行った。	①隊員から指摘された問題点、特にオゾンゾンデについては、気象庁、メーカーと相談しより良い物とする必要が有る。 ②FTIR観測のメーカーのサービスマンの南極派遣については、経費の問題など含めた検討課題である。グリスについては、メーカーとの今後の交渉課題である。
	②極域の大気圏－海洋圏結合研究	気水圏			
		生物圏			

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
一般プロジェクト研究観測	①氷床内陸域から探る気候・氷床変動システムの解明と新たな手法の導入	気水圏	○「内陸旅行のスケジュールに関しては柔軟な対応が求められる。」(47W提言) 　この点は内陸旅行では常に重い課題である。 ・　49次夏隊の到着４日遅れや雪上車本体の亀裂発見については、日程上柔軟に対応した。 ・　内陸隊を氷床基盤探査のために２隊（ドームふじに雪上車２台、基盤探査車１～２台に分けて行動することを構想したが、安全確保上の懸念から実施の可否について現場で議論が発生した。隊員間の安全認識やどこまでを許容リスクとして見るかの認識差が顕在化することとなった。 ・　旅行後半に日程の余裕がある状況下でも、数名のメンバーが現場を去り一日も早く昭和に帰還を望む心理状態になった。この点は過去にもあったし将来の同様の調査でも発生すると考える。 ・隊員が事前に旅行期間や２隊に分けることのメリットとリスクを承知しておく必要あり。 ○「内陸旅行マニュアルの整備」(47W提言) ・この点については、まだ整理がなされていない。「経験者」についてみても、自分が経験した１～２隊次によるものが多く、行動指針の検討や系統的な整理は今後必要。 ○「航空機オペレーションの遅延に対する食糧や燃料の準備」(47W提言) 　ノボ基地での悪天候により、49次隊のS17到着が４日遅れた。想定内の範囲であったが、待つ側にたった地上支援隊側で食糧や燃料の準備としての問題は発生しなかった。ただし待ち受ける立場では心理面でストレスをもつこととなった。 ○「最近の隊員の気質を考慮すると、内陸旅行中のリスクや厳しい環境での生活ということで、国内での準備段階から内陸旅行チームを編成する必要がある。」(47W提言) 　今回は越冬中に隊員を編成する状況ではなかった。越冬メンバーが出発後に夏隊員が決まった点や、リーダーが夏隊員のなかにいた点で、認識のすり合わせやチーム意識の形成、それにリーダーシップの発揮（求心力）の点ではとても難しかった。	総合的にみれば、日本-スウェーデン共同トラバース観測計画にかかる当初計画の内容は、48次越冬の担当隊員および協力者の大きな努力により完遂された。観測成果としても細目には言及しないが、多岐の項目で十分なものが得られた。S17における第49次隊航空機オペレーション地上支援についても同様。さらには昭和基地近傍の観測についても同様。 　ただし、観測を準備・実行・事後処理の点でトータルにみたときの課題は多数ある。 ○内陸旅行準備としてかかる負荷の分析 内陸観測体制の安定した運営のために、部門や時期を変えての内陸旅行の際に常に参照できるような分析研究が必要と考える。 ○車輌整備状態を良好に保ち、かつ寿命を延ばすこと 　長距離の内陸観測にとっては、使用想定車両の状態確認を事前に十分行っておくことが極めて重要である。状態確認作業は観測の２年前に（今回は４７次隊）で行なうことが必要。内陸旅行マニュアルの策定にも繋がる。 ○　旅行隊生活環境の整備について 　今回のようにドームふじ経由であっても基地設備を使えない場合は2.5ヶ月間の生活すべてが雪上車と橇設備に依存する。ストレスを軽減した内陸旅行隊の生活インフラの整備がこれからの課題である。 ○　廃棄物　→　内陸の空ドラム蓄積を減らしていく方向の長期マネジメントが必要と考える。 ○　隊次や部門をまたぐ装備の引継について、現地での不合理な負荷発生をおさえるため、観測隊としてうまくマネジメントをする必要がある。	○「内陸旅行のスケジュールに関しては柔軟な対応が求められる。」 ・　気象条件、車輌の状態に応じ柔軟な対応をとることについて認識のすり合わせに努力する。内陸隊を観測の必要に応じ２隊に分けて行動することについても、隊員間の安全認識やどこまでを許容リスクとして見るかの認識のすりあわせをするべき。 ・　隊員のメンタル面での継続的なストレスを考えれば、内陸行動中の人員交代（航空機派遣による）も今後研究すべき（外国隊では事例が多数ある）。 ・　過酷な環境下での観測は、研究者は動機と目的をもっているので現場にいることに耐えやすい。しかし、研究面での動機をもたない設営隊員について、たとえば給与待遇面で手当・優遇をし、現場で観測を続けることに対する待遇をできれば、現場での重労働に対してある程度報われる状況をつくることができる。この点を是非観測隊システムのなかで研究が必要と考える。 ○「内陸旅行マニュアルの整備」→内陸旅行準備としてかかる負荷の分析を含め、行動指針の検討や系統的な整理は今後必要。 ○「最近の隊員の気質を考慮すると、内陸旅行中のリスクや厳しい環境での生活ということで、国内での準備段階から内陸旅行チームを編成する必要がある。」早い段階からの準備が望ましい。 ○雪上車準備については、観測実行の２シーズン前での対応が重要であり、対応するタイミングとする。 ○ストレスを軽減した内陸旅行隊の生活インフラの整備がこれからの課題である。 ○廃棄物　→　内陸の空ドラム蓄積を減らしていく方向の長期マネジメントが必要。 ○隊次や部門をまたぐ装備の引継については、観測隊としてうまくマネジメントをする必要がある。

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
一般プロジェクト研究観測	②超大陸の成長・分裂機構とマントルの進化過程の解明	地　圏		IPYに関連した広帯域地震計展開計画について、ルンドボーグスヘッタは、特に問題なく設置作業・越冬明けの保守作業を行えた．S16は越冬中低温による収録装置の不良が目立ち、隊員の保守に労力を要したが、第49次夏期間は順調に引継ぎ・保守を行えた。S16は観測経験の少ない氷床上の点であり、システム試験を含む臨時観測の意味も計画段階よりある。実際には第48次隊取得データを利用して上部マントル異方性構造研究がなされ、有効に活用されている。	現在IPY期間で多数点を同時展開しており、機器・電源の予備が足りない状況にある。収録機器の大部分は購入後数年以上経過しており、今後修理・更新を進めていく。IPY期間の他国の南極観測では、より低温特性のよい収録装置が使用されており、今後はそれらのシステムへの更新を予定している。
	③極限環境下におけるヒトの医学・生理学的研究	生物圏	心理テストについてはプライバシーに配慮が必要であり、隊員に周知した。	○南極越冬生活が心理状態に及ぼす影響調査、南極昭和基地の循環式風呂における微生物検査（レジオネラ属菌分析試料の採取）および、紫外線が人体に及ぼす影響調査は当初通り実施できた。 ○気象の変化が循環器に及ぼす影響調査は実施したが、機器の故障のため、十分な達成度が得られなかった。	現地で修理が難しい機器類の場合は、計画の段階で予備機器の携行、研究項目を少なくする等対策を講じる。
モニタリング研究観測	①宙空圏変動のモニタリング	宙空圏	記録系DCアンプの老朽化によるリオメータデータの品質劣化を隊員、国内とも長期間、気付かない事例があった。48次隊ではDCアンプを更新し、観測データを国内でチェックする体制を整備し、この点は解決したが、さらに観測機自体の老朽化や、基地の電磁雑音によるデータ品質劣化の問題があることが明らかになった。	①地磁気観測、オーロラ光学観測は安定な観測体制となっている。48次越冬隊員により地磁気絶対観測データとK指数算出処理の自動化が行われ、1ヶ月待たずに結果が得られるよう改善された。 ②電磁波観測（リオメータ、地磁気脈動、ELF/VLF)では観測機の老朽化によるデータ品質の劣化が見られる。データ品質管理、データ利用状況を含め、観測システム全体を抜本的に見直すことが必要である。 ③電磁干渉が目立つ新イメージングリオメータは、一部の雑音源が同定され、対策が講じられたが、まだ未解決の電磁干渉が残っている。 ④冬期の西オングル電池充電については、電解液温を考慮した合理的な充電方法を採用すれば、一冬３回程度の充電で済むことがわかり、充電マニュアルを改善することにした。 ⑤西オングルに散在しているゴミ、廃棄物は４７次、４８次宙空隊員の努力により、相当量、回収された。	②老朽化が進んだ電磁波観測器については、過去の長期蓄積データとの整合性や、今後のデータ利用者の需要を考慮して観測機の更新に取り組む。 ③昭和基地では電波を放射する機器が今後更に増加することが見込まれるため、電磁干渉問題は今後、ますます深刻になるだろう。基地周辺に電磁雑音が少ない電波受信ゾーンを設け、受動的観測器を集中させる必要があろう。 ④西オングル宙空テレメータ設備運用の隊員負担を軽減化するため、観測基盤の整備（風力発電、無線LANの導入）を計画的に進めている。基盤整備が順調に進めば、西オングルは③の候補地となりうる。

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
モニタリング研究観測	②気水圏変動のモニタリング	気水圏	○エアロゾル・雲の観測：現地から極地研への観測データの自動転送が確立し、現地PCの画面を極地研からもモニター可能となり、観測状況を極地研から把握できるようになった。この方式は現地担当隊員の負担を軽減する意味で極めて有効であり、モニタリング観測の維持作業が格段に向上した。 ○氷床動態観測：観測マニュアルの整備を行った。雪尺観測点の氷床流動による空間移動への対応は、GPS観測による観測点の位置情報をきろくすることで対応する。 ○海氷・海洋循環変動観測：計測用橇の耐久性は維持され、システムの構成や屋外作業手順もほぼ確立している。	①昭和基地における温室効果気体のモニタリングについて、高精度連続観測および貴重な大気サンプリングが順調に進められた。 ②エアロゾル・雲の観測については、スカイラジオメータによる放射観測が越冬終盤に機械的なトラブルで観測が出来なくなったが、マイクロパルスライダーは当初の観測目的以上にPSCｓの観測にも貢献できた。大気エアロゾル観測、全天カメラ観測は計画通りの観測が出来た。 ③氷床動態観測については、ほぼ計画通りの観測が出来た。但し観測地点情報が不明確なところがあり、雪尺網が１ヵ所発見できず観測できなかった。 ④海氷・海洋循環変動観測については、当初計画より多数の時期のデータ取得に成功し、季節変化を知るための基礎情報を得た。ほぼ確立した計測システムとして今後の観測継続の見通しを持てた。現地でも氷状把握が迅速に行なえ、観測オペレーションにも役立つ多大な成果を上げげた。	①夏期間のしらせ停泊位置について、不必要に基地北東側に進入すると汚染源になるため、避けるよう事前に申し入れること。 ②観測機器について、トラブルが発生したときの対応を周到に準備する。 ③観測地点情報を記入するなど、観測マニュアルを充実させる。 ④海氷上安全行動の支援として、将来の計測システム改良を更に検討する。
	③地殻圏変動のモニタリング	地　圏	沿岸地震観測に関して、ロガーの耐低温性能の悪さや極夜期の電力供給の欠損によるデータ欠測の改善が求められており、バッテリー容量の増量等の対策を実施した。	分科会において、沿岸地震観測における極夜期の欠測に関してさらに改善を求められており、対策を検討することとした。	より低温耐性のよいデータロガーの導入を検討する。また、消費電力の軽減や電力供給システムの複数化についても検討する。
	④生態系変動のモニタリング	生物圏	○観測系に専属担当隊員がいない場合、設営系の医療担当隊員に可能な範囲で実施を依頼し、事前資料・説明等を十分に行った。 ○ペンギン個体数観測などは野外観測経験の豊富な隊員のサポートを受けて観測を行うために、４９次隊よりセンサスに対応していただける隊員の人選を隊長に依頼した。	従来、生物・医学隊員のいない越冬隊では医療隊員にペンギンセンサスを依頼することが多かったが、センサス中、昭和基地に医療隊員がいない状態になる場合もあった。今後は医療隊員に集中しないよう、他分野の隊員の支援を受けるように綿密に計画を立てていく必要がある。	専属担当隊員のいない場合、医療隊員に集中しないよう配慮し、野外観測経験の豊富な隊員に支援を依頼する。また、越冬経験の少ない隊員に野外観測等を依頼するときは、引き続き、十分な事前資料・説明を行う。
	⑤地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング	共　通		PI側から隊員への引き継ぎ品に不具合があった。	アンテナなどの外注品の隊員への引き継ぎについては、現地で不具合が発生する可能性があることを認識し、できる限り国内で隊員が内容確認を履行できるよう心掛ける。

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
萌芽研究	①昭和基地大型大気レーダー計画	宙空圏	破損を生じる可能性も了解した上で各種試作アンテナの耐久試験を行っている旨を担当隊員に伝えるようにした。	耐久試験アンテナ、電気特性試験アンテナのそれぞれを用いて予定通りの調査を実施した。耐久試験アンテナも電気特性は考慮した設計であるため、電気特性試験を越冬期間に行うことが今後は望ましい。	耐久試験アンテナの電気特性測定を適宜実施してデータを取得する。
設営	発電	機　械	停電事故への対処法として、大型UPS装置を設置し、重要な観測電源の無停電化計画を進めている。	①噴射ポンプ固着への早急な対応が必要。 ②発電機の切り替え時に太陽光発電装置がトリップする。	①対応したエンジンオイルを持ち込み対処した。 ②切り替え時には、太陽光出力を切り離すことをマニュアルに書き込む。
	車両	機　械	○ブルドーザの予備品不足に関しては、オーバーホール車両を1台49次隊で持ち込んだ。 ○2トン積み橇の老朽化に関しては、開発中の大型橇への移行を進める。20年度に国内試験を実施する。	①雪上車は車両台数が多く、維持管理に無理がある。 ②ブルドーザなどの履帯が湿地用なので、露岩地帯での痛みが激しい。 ③クローラーフォークリフトが必要。 ④12FTコンテナの走行試験が必要。	①老朽化した車両の廃棄を行う。 ②今後昭和基地用としては露岩履帯を考慮する。 ③小型の製品を搬入する予定。 ④49次隊での現地試験および20年度に国内試験を行い、問題点を抽出する。
	機械設備	機　械	○管理棟の給水配管の更新は、1階部分を49次隊で実施した。2～3階に関しては51次隊以降に実施の予定。 ○作業棟の工具の整理については、51次隊以降、工作棟の移設を計画しているので、それに合わせて実施予定。	①消火放水方法の国内での訓練が必要。 ②冷水槽の容量不足、造水装置の強制運転で対処した。 ③冷凍機R22冷媒の更新が必要。 ④LPガス設備へのガスメーターの設置が必要。 ⑤夏期隊員宿舎の水抜き不良に対する配慮が必要。 ⑥旧燃料移送配管およびターポリンタンクとFRPタンクを撤去すること。 ⑦古いドラム缶の金属タンクへの移送。	①国内訓練を計画する。 ②冷水槽は51次隊以降で検討する。 ③51次隊以降、冷凍機の交換を順次行う。 ④ガスメーターの取り付けは、配管抵抗を増加させることになるので、計画しない。 ⑤夏宿舎使用準備作業時期に、隊員へ注意を喚起する。 ⑥51次隊以降計画する。 ⑦現在は金属タンクは満杯状態なので、ドラム缶から優先して使用する。
	電気設備	機　械	○発電棟システムの警報盤については、49次隊で通信室および防火区画Bに設置する予定。 ○太陽光パネルのひび割れの対処として、低角度に取り付けて風を逃がすことを計画し、出力などの影響調査を継続実施中である。	①西部地区ケーブルラックの更新が必要。 ②第一夏期隊員宿舎から第２宿舎までの架空配線更新が必要。 ③個室へのエコワット設置によるたこ足配線の改善が必要。 ④工具の購入には現地への問い合わせを必ず行う。	①50次隊での整備を計画する。 ②排水配管ラック上への更新を51次隊で計画する。 ③エコワットを２個設置し解消する。 ④小さな工具の在庫管理は困難なので、購入前には現地に問い合わせる。
	建築･土木	建　築	部品・材料の在庫管理については、現地の保管場所、管理方法などを継続して検討する。	夏期間での集中的な建物の保守整備が必要。	今後は、毎年大工さんを越冬させ、保守管理を行いたい。
	通信	通信		VHF帯車載無線機の老朽化	全雪上車に必要かどうかについて検討する。

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
設営	調理	調理	○長期旅行の食糧は、パック詰めの加工品にすべきとの指摘に対し、食糧検討会で予備食との関連から検討中である。 ○製氷器の必要性についいは、48次隊からも要望があるので、再度検討する。	①予備食の見直しが必要。 ②厨房に冷蔵スペースが足りない。 ③製氷器が必要。 ④洗浄機の予備が必要。	①食糧検討会およびWGで検討している。 ②検討する。 ③再度検討する。 ④検討する。
	医療	医療		①医療隊員の指導を守らない隊員や持病薬の不足が問題になった。 ②昭和基地で短期間医師不在になることがある。 ③遠隔医療の接続トラブルがあった。	①持病薬に関しては、医療分科会で再度検討する。 ②極地研全体としての検討が必要。 ③原因を追及し、改善する。
	廃棄物処理	環　境 保　全		①不要な薬品の持ち帰りを進める必要あり。 ②第一廃棄物保管庫横の焼却炉の増強が必要。 ③室内燃料小出し槽が小さい。 ④第２廃棄物保管庫への電源供給 ⑤廃棄物集積場の増築 ⑥迷子沢の排水 ⑦残食材の廃棄量が多すぎるので予備食などの見直しが必要。	①管理態勢を構築し、保管場所の明確化と不要品の持ち帰りを進める。 ②木枠などの梱包材は極力焼却しないで持ち帰りを基本とする。 ③大型化・共用化を検討する。 ④電源供給を計画する。 ⑤検討する。 ⑥50・51次隊で対策する。 ⑦食糧検討会で対処する。
	汚水処理	環　境 保　全		①汚水排水管ヒーターの漏電警報の原因調査を進める。 ②汚水処理棟内に発生した小バエの駆除対策を進める。	①継続し調査する。 ②49次隊で必要な物品は持ち込んだ。今後は、汚水処理タンク内およびスカム内の駆除を進める。
	多目的大型アンテナ	多目的 アンテナ	アンテナ設備およびレドームの老朽化への対処として、今後の必要性を検討するWGを南極観測委員会に発足させ、検討することとした。	①設備導入後19年で老朽化が進行。更新が必要。 ②大型アンテナの保守として北東側の整地（傾斜地解消）が必要。 ③衛星受信棟のドリフト対策が必要。 ④L/Sバンドアンテナ交換では、業者との作業確認が十分でなく、時間を要した。事前の準備が必要。	①将来の利用計画を明確にし、対処する。 ②①に関連し工事を実施するか検討する。 ③非常口の確保およびドリフト軽減対策を検討する。 ④国内での準備の如何が現地作業を左右する。
	LAN・インテルサット	LAN・インテルサット	回線速度の増速や優先度の高い通信により多くの帯域を割りふるべき、との指摘に関しては、 ①帯域制御をパケットシェーパー装置からATM交換機での制御に変更、②昭和基地LANのバックボーンを155Mbpsから1Gbpsに高速化（更新）、③昭和基地LANをサブネット化、等の措置により、インテルサット回線の増速を行うことなく、安定なネットワーク通信を実現、改善した。	①インテルサット制御室から国内に直接電話連絡がとれず不便である。 ②隊員のPHS電話を固定電話と同じ、着信クラスに変更すべきである。 ③第１夏期隊員宿舎から第２宿舎への弱電ケーブルが劣化している。 ④新船就航に向けた無線LAN設備の構築が必要。 ⑤WEBカメラの利用目的、運用方法を明確にする必要がある。 ⑥TV会議運用には多くの労力が伴い現状で限界である。	①電話のクラス変更を検討する。 ②実施すると頻繁な私用電話での回線占有なども懸念されるので慎重な検討が必要である。 ③ケーブルを更新し架台に設置することを計画する。 ④基地側無線LANアンテナ整備を進める。 ⑤明文化して観測委員会等で議論する必要がある。 ⑥広報室との調整が必要である。

区分	観 測 項 目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
設営	装備	装 備	○衣類装備品は、特注品よりも市販品の採用を進めることに関し、見直し検討会を開いて検討する事とした。 ○防災倉庫には、電気配線を行い、医薬品の保管も始めた。	基地在庫品の老朽化が目立つ。	更新を進める。
	フィールドアシスト	ﾌｨｰﾙﾄﾞｱｼｽﾀﾝﾄ	冬期訓練メニューに関しては、専門家に内容を吟味してもらい、49次隊ではスキーをやめるなど現地にあったメニューに改善した。		
	設営一般	庶 務	広報活動の位置づけに関しては、未だ明確になったとは言い難い。広報室が中心となり対処する。	①月例報告の発送遅れが頻繁にあった。 ②極地研HPへの記事の提供ができなかった。	①月例報告は観測隊からの公文書と考えられるものなので、認識を持って迅速な送付をお願いしたい。 ②記事の提供は、国民に対する大事なサービスなので、きちんと対応することが求められる。

第49次夏隊　事後評価総括表（第Ⅶ期）　　斜線：該当なし　　空欄：問題点なし

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
重点プロジェクト研究観測	◎極域における宙空－大気－海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究				
	①極域の宙空圏－大気圏結合研究	宙空圏	越冬観測で指摘のあったMFレーダーの経年劣化への対策として、PIが49次夏隊に参加し、全面的な保守を行った。内陸部へのヘリコプターオペレーションについては事前に十分な準備・打合せを行った。	ほとんどの項目について当初の計画通り実施出来た。事前の準備作業、国内担当者と担当隊員との間の事前打合せなどに若干不十分な点があったことは反省点。必要な予備品が足りないこともあった。通信の確保が必須な沿岸や内陸でのオペレーションについては、通信手段としてイリジウム電話を常に携帯することが必要。	各PIが、装置の状況をよりいっそう把握するとともに保守部品の管理も徹底し、越冬隊員に負担をかけない体制つくりをさらに充実させる。国内における事前打合せを十分に行う。沿岸や内陸でのオペレーション時には通信状態の検討を十分に行い必要であればイリジウム電話を携帯する。
		気水圏			
	②極域の大気圏－海洋圏結合研究	気水圏	48次夏隊では日独共同航空機観測がS17周辺で行われ、S17の設営面の問題点が指摘された。49次夏の観測は昭和基地観測であった。また模型飛行機による観測が行われ、予備機の必要性が指摘されたが、49次越冬観測として予備機を持ち込んでいる。	①小型クライオサンプラーを用いた2回の成層圏大気採取については4機すべての回収（1回で2機回収）に成功した。その内の1機で、大気採取動作が上手く行かなかった可能性が高いが、回収のオペレーションは上手く行った。採取が実際に上手く行ったかについては、国内での分析待ちである。 ②大気中の酸素濃度連続観測装置の立ちあげが行われた。現在順調に濃度測定が行われている。	①1回目のサンプラーの落下場所が、初期予定の場所と異なり、クレバスの多い地域であり、回収のオペレーションについて、安全性の観点から議論された。危険がある情況時、予定のオペレーションを変更するときの対応について話し合われた。この問題については、分科会での方針は示されなかった。
		生物圏	観測点数が当初計画より少なかったことについて、当初計画は天候・海氷状況により全ての観測が実施できた場合であり、実際の現場では状況により観測点数が減るのは仕方が無いと考える。観測の準備としては、期待される最大数の準備は必要である。	実際の現場では状況により観測点数が減るのは想定内であり、研究を進める上では充分な観測が出来ている。	当初計画の観測点数は、「天候・海況等が許せば最大10点、少なくとも6点」といった幅を持たせた記述にする。

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
一般プロジェクト研究観測	①氷床内陸域から探る気候・氷床変動システムの解明と新たな手法の導入	気水圏	「航空機の代替え機に関する問題」(48S提言) DROMLANは今シーズン３機態勢で実施しており、代替え機問題は解消された。 また、緊急通信態勢も確保されていた。	○航空機によるＳ１７への人員派遣：予定通り実行。 ○日本-スウェーデン共同トラバース観測計画：観測の総合的な達成度としては高い。しかし、設営面や運営面をみたとき、大小多種の問題がある。これは内陸観測に共通にはらむ問題が多く、48次越冬の記載欄に記載をする。 ○日ストラバース隊の旅行終了期の撤収作業：予定通り実行。 ○航空機によるＳ１７からの人員帰還：予定通り実行。	内陸観測計画についての主な課題は、準備段階の対応不足や隊次間の情報伝達不足に起因して、計画遂行が円滑さを失ったり内陸の現場での余力を失ったりする状況である。計画やオペ全体に余裕を持つべきことは、過去の教訓としても指摘されている。 ○装置に対する事前熟練訓練や総合動作試験の不足を発生させない。 ○機器製作時点での完成度を高める努力や、不具合時にまるごと交換できるような予備機器の事前準備。 ○必要且つ適切な装備の用意を洗練。細部のシミュレーションと点検を繰返す。 ○隊次間の情報伝達をおろそかにしない。 ○現地で想定できる悪条件時対策。現場では一部観測断念も含め柔軟な判断要。 ○快適に作業をするための装備研究 ○作業全体の余力の追求や軽減化 　燃料の積みおろしは機械力で実施。食事面でも既製冷凍食事パックの活用検討。
	②極域環境変動と生態系変動に関する研究	生物圏	○夏期計画全体の概要説明については観測隊隊長が説明することで改善された。 ○機器の不具合についても具体的に状況報告が必要という指摘になるべく沿った形で詳細に記録することに努めた。 ○評価の基準が不明確であるという指摘は未解決のまま経過した。	○昭和基地の湖沼生態系調査、シグニー島のペンギン観測は計画通り実施でき、知見の蓄積、成果が期待される。 ○露岩域の観測上で仮称の地名が多いが、新たな地名の提案が必要である。今後、候補地名をwebで公開して、適当な地名を決めていく計画である。 ○海鷹丸の観測ではこれまでに観測が不十分であったリュツォ・ホルム湾での動物プランクトンの分布の解明が可能になった。 ○評価の基準について再び、指摘があった。とくに天候や機器の不具合の場合の評価はどう考えるかは、ＰＩにより異なるが、観測・調査が計画通り実施できたかどうかが重要と考えている。	○プロジェクト観測が昭和基地周辺、他の観測船による沖合の観測、および南極半島周辺に分かれていることが第Ⅶ期の観測の特徴であるが、これまで以上に安全に、かつ確実に実施できるよう事前の計画を綿密に立てる。 ○評価の基準については、他分野との共通理解が必要であるが、事前の計画が妥当であったかどうかを中心に評価する。

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
一般プロジェクト研究観測	③超大陸の成長・分裂機構とマントルの進化過程の解明	地　圏		①セールロンダーネ山地調査は、いままでにない全く新しい形態でのプロジェクトであったため、準備段階での極地研(プロジェクトリーダー)の対応が遅れた点は反省材料である。一方、将来の同様なプロジェクトにとってフィードバックできる部分も多く残せたと思われる。 ②広帯域地震計観測：ボツンヌーテン新規設置は、十分な機材準備と天候に恵まれ無事に終えたが、「地殻圏変動のモニタリング」に記述したような指摘があった。ルンドボーグスヘッタ、S16点も、特に問題なく保守作業を行った。 　インフラサウンド観測：地震計室の周辺での設置作業と試験収録は問題はなく実施できた。インテル回線を用いて国内共同研究者が、随時収録装置にリモートログイン、データ収集を行うシステムとして現在も順調に動作中。	①今回の事象を教訓にして、観測隊と極地研間の連絡を密にし、訓練を着実に実行するとともに、各種準備を早めに開始する。 ②広帯域地震計観測：IPY以後に観測点数を削減し、保温強化やバッテリー容量増加等の対処により、特に極夜期のデータ取得率を上げるようシステム改良を行う。 　インフラサウンド観測：無停電電源の配備を検討する。地球温暖化に伴う氷河地震活動モニタリングも視野に入れ、今後も連続データ取得を検討している。
モニタリング研究観測	①宙空圏変動のモニタリング	宙空圏	新規開発機器（風力発電試験装置）の納入が船積直前になり、取扱説明書の納入も現地工事直前になったため、事前訓練が十分できず、作業計画立案に困難を生じた。また風力発電機（垂直軸型）の耐久性が不十分で羽根が破損し、試験期間が短かくなってしまった（約2ヶ月）。49次隊でも同様の実験を計画しているが、 ・国内訓練用の装置を別途作成する、 ・設置作業日程に余裕をもたせる、 ・信頼性の高い風力発電機を使用する、という対策をとった。	西オングルの夏期作業に新規工事を含めず、引継だけに限定した結果、作業は短期間でスムーズに行われた。波動観測機較正時の情報処理棟との通話は無線LANによるIP電話を使用した結果、他の無線通信との競合もなく、非常にスムーズであった。風力発電試験装置については、国内訓練用装置を用い、「しらせ」船積後に余裕を持って隊員訓練を行うことができた。現地設置工事は、夏期にタワーだけ立て、越冬に入ってから風車、電気系統の設置を行うことにより、余裕のある確実な作業工程となった。風力発電機を南極での長期安定使用実績があるプロペラ型に変更した結果、A級ブリザードにも耐え、現在順調に稼動している。	設置後20数年を経過し、老朽化した西オングルの電源設備、観測機センサー、データ通信設備、昭和基地側のデータ受信系を順次、更新してゆく必要があるが、更新にあたっては、南極での安定した使用実績のある新技術（無線LAN、風力発電など）を導入し、長期の見通しをもった、余裕のある計画を立て、 ・国内での十分な動作試験と隊員の訓練、 ・余裕のある現地設置の作業工程、 ・国内での見やすいQL表示によるデータ品質管理、 ・研究者コミュニティーから利用しやすいデータ形態、とすることで臨みたい。
	②気水圏変動のモニタリング	気水圏	①大気微量成分モニタリングについては、特段の指摘なし。 ②エアロゾル・雲の観測については、OPCによる観測は昨年は順調であった。新観測船での観測に備えて観測システムの整備を行っている。 ③海氷・海洋循環変動観測については、現地作業手順の簡略化、継続は維持されている。しかし、今後の専従隊員が居ない隊次における有効な方策を見出す必要がある。	①地上オゾン濃度連続観測、全炭酸濃度分析用海水採取は順調に推移、大気海洋間二酸化炭素分圧差連続観測については大気中の分は順調であったが、海水中分圧測定装置に一時不具合が発生、欠測をもたらした。 ②観測装置の不具合により、当初予定していた昭和基地～シドニー間の船上観測を断念せざるを得なかった。 ③当該隊内およびしらせ側との事前調整は十分ではなく、新船就航に向け、今後の観測内容や実施体制を再検討するべきである。	①二酸化炭素分圧測定装置には経年劣化が目立つので、更新が必要（次隊以降に向け準備中）。 ②観測機器OPCの不具合は最終的にケーブル断線による通信不能と判断され、予備ケーブルを用意することで回避できたので、今後は準備を万全にする。また配管システムが複雑であり担当隊員による現地作業の負担軽減のため、わかりやすい配管システムに変更する。 ③過不足無く予備物品を用意し、欠測を減らす。しらせ側との事前調整を国内および船上にて十分に行なう。海氷目視観測は、他の観測作業とも組み合わせた効果的な人員配置の検討が望ましい。

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
モニタリング研究観測	③地殻圏変動のモニタリング	地　圏	①沿岸GPS観測に関して、夏期期間にのみ保守やデータ回収で対応可能な連続観測システムの開発が求められているが、試験装置を持ち込んだ。 ②超伝導重力計観測に関して、停電によるデータ欠測への対策が求められていたが、短期の停電対策用にUPSを導入した。 ③GPSブイによる衛星データ地上検証観測に関して、より省力化を図るために、太陽電池による充電システムを備えたシステムを導入した。	①ボツンヌーテンにおける沿岸GPS観測の急峻な地形に起因した危険性について指摘を受け、対策を検討することとした。 ②超伝導重力計観測での冷凍機交換時のトラブルへとデータ収録の不具合について、対策を検討することとした。	①に関して、装備の軽量化をはかるとともに、隊員の力量に応じてボツンヌーテンでの観測の実施の可否を決めることとする。 ②冷凍機交換の際のトラブルは冷凍機と重力計の凍りつきにより生じた。これは液体ヘリウムレベルが高すぎたために起こったものであり、今後、液体ヘリウムのレベルに十分注意することとした。また、毎日、収録された観測データを図化し、長時間の欠測の有無をチェックすることとした。（すでに第49次越冬隊において実施中を開始している。）
	④生態系変動のモニタリング	生物圏	過去の評価において、南極周辺の鯨類の目視観測はマニュアルだけではなく、生態や発見方法のコツなど初心者用の資料が必要であるという指摘があった。今回、出国前に２回の鯨類目視観測講習会を行うなどの対策をとった。	モニタリングのすべての項目について計画に従い、確実にデータを取得することができた。	事前にモニタリング観測のマニュアルを整備し、プロジェクトリーダーが現場観測者に十分な説明を加える。
萌芽研究観測	①昭和基地大型大気レーダー計画	宙空圏		予定していた夏作業項目は問題なく終了し、分科会においても特に指摘事項はなかった。なお現地の担当隊員が測量装置の扱いに習熟していれば、さらに追加で調査作業を実施できたと思われる。	50次隊でも夏作業を予定しており、担当隊員に測量機器の取り扱い訓練を実施する。
	②極限環境下の生物多様性と環境・遺伝的特性の研究	生物圏	○期間が限られる夏期観測では気象条件や雪面状況の影響を考慮し、観測地点の優先順位等を計画の段階から検討していたが、立案段階で優先する観測項目がやや多い結果になった。 ○サンプリング道具の改良について検討を加えてきたが、一部、未検討の部分が残っていた。	○環境の厳しい雪氷域の試料採取は、限られた時間を最大限に利用し、計画通りに観測が実施できた。雪上車や機器の故障があったが隊員の協力があり、臨機応変に対応ができた。 ○厳寒域での無菌的な試料採取の方法は確立されたものではなかったが、現場の状況に合わせて、当初の目的を果たした。	安全に留意した厳寒域でのサンプリング方法の確立、マニュアルを徹底していく。

区分	観 測 項 目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
設営	輸送	輸送	○エコバックからの釘によるケガに関しては、釘が出ないように梱包したので、ケガなどはなかった。 ○国内積み込み時にマーキングの漏れや梱包の不具合があったが、今回は大幅に改善された。 ○ペール缶の漏油を防ぐため、メッシュパレットに格納して輸送した。	①メッシュパレットの底でプラスチック缶が擦れ約10リットルが漏れた。 ②基地からの持ち帰り物資輸送時に、輸送に専念できる隊員が少ない。	①パレットの底に合板などを敷く必要がある。 ②越冬隊の中に、輸送担当隊員を割り当てる。事前に越冬隊に指導する。
	発 電	機 械	48次隊では発電機のベアリング交換ができなかったので、49次隊では発電機本体を持ち込み、交換に成功した。	①発電機交換時の架台の更新が必要。 ②調達部品が想定したものと違っていたので、事前確認が必要。	①51次隊で更新する。 ②梱包前に確認するよう指導する。
	車 両	機 械	○小型トラッククレーンが足りなかったので、新規に１台搬入した。 ○重機オペレーターが足りなかったので49次隊では２人にした。	①道路工事などの土木工事が多かったので、パワーショベルなどの大型化が要望された。 ②軟弱地盤走行用パネル試験は、雪氷上では不具合があったので、露岩上への設置が必要。	①49次隊以降は、大きな土木工事は予定していないので今後は間に合うと考える。 ②アドバイスを受け、アクセスポイントは露岩上に設置する。
	機械設備	機 械	○第1・第2夏期隊員宿舎排水管の凍結を解消するため、保温管の設置を計画した。 ○燃料移送配管からの漏油が発見されたので、パッキンをすべて耐寒性の物に交換した。 ○S17建物のジャッキアップを容易にするため、レバーブロックを大型の物に取り替えた。	①夏期宿舎間の排水工事では、積雪が多いことと、計画したルートの地盤が悪く、工事を断念した。事前のルート調査が必要。 ②移送配管漏油のチェックを行い不具合を解消した。	①積雪の無い新ルートを選定し、49次越冬隊の後半で設置工事を行い、端末部は51次隊で仕上げることを計画する。 ②50次隊では、漏油センサーを設置する。
	電気設備	機 械	不要電線の撤去については、依然進んでいない。今後は、夏期作業として計画する。		
	建 築	建 築	○在庫管理が十分行われていないことに対しては未だ解決していないが、倉庫が完成したので、徐々に進める。 ○作業量に関しては、十分吟味して計画を立てた。 ○Ｃヘリポートの待機小屋兼管制室の位置は艦側と協議して決めた。 ○S17のジャッキアップ建物には梯子を取り付け、上り下りを容易にした。	①待機小屋兼管制室の基礎工事中に廃棄物ドラム缶が露出し工事を中断した。敷地の事前調査が必要。 ②基礎掘削中に露岩が無く大きな基礎になり、セメントが不足した。露岩が無い敷地での基礎の大きさのガイドラインが必要。 ③第一廃棄物保管庫のシートの溶着はできなかった。また、パラウェーブマットも強風で剥がれ、根本的な対策が必要。	①現地調査を十分行い、適地を選定する。 ②建物の大きさに応じた適切な基礎に関する指針を決める。 ③51次隊以降で金属製建物の更新を計画する。

区分	観　測　項　目	部 門	過去の評価への対応状況	分科会での検討を踏まえた自己点検評価	次隊以降への反映
設営	土　木	土　木	○重機類の不足に関しては、ブルドーザ1台を搬入した。 ○骨材の確保については、改善していない。 ○迷子沢の水はけの悪さ解消に関しては、コンテナヤードは雪解け水がない場所に建設した。 ○第1ダム堤防の処置に関しては、第一ダムの道路の下部にパイプ2本を埋設した。 ○ブレーカーが不足していたので、2台持ち込んだ。	①重機オペレーターが足りない。 ②コンクリート製造時の洗浄水の処理装置が必要。	①50次隊では工事期間が短いので、最小限の工事にとどめ、オペレータは増やさない。 ②大規模な物はすぐにはできないので、51次隊に向けて検討する。
	廃棄物処理	環　境 保　全			
	汚水処理	環　境 保　全	夏期隊員宿舎の汚水処理は、まだ不備の点もあるが、機能するように改善した。	汚泥引き抜き、脱水行程の自動化などの改善が必要。	メーカーと協議し対策を立てる。
	通信	通信	UHFトランシーバーが不足していたので、補充した。		
	多目的大型アンテナ	多目的 ｱﾝﾃﾅ	停電時の復電作業の複雑さは解消していない。		
	LAN・ｲﾝﾃﾙｻｯﾄ	LAN・ｲﾝ ﾃﾙｻｯﾄ			
	装　備	装　備			
	フィールドアシスト	ﾌｨｰﾙﾄﾞ ｱｼｽﾀﾝﾄ			
	設営一般	庶　務	極地研から隊員への情報提供は、十分行われた。		